Das Oberdevon

des

Bergischen Landes.

I. Teil:

Der Massenkalk im Liegenden des Oberdevons.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der hohen

Philosophischen Fakultät der Königl. Universität zu Marburg

vorgelegt von

Werner Paeckelmann

aus Elberfeld.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

MARBURG

1913.

Von der Fakultät als Dissertation angenommen
am 30. November 1912.

Referent: Geheimrat Professor Dr. E. Kayser.

Die vollständige Arbeit erscheint in den Abhandlungen der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt in Berlin (Neue Folge, Heft 70).

Einleitung.

Auf der rechten Seite des Rheines tritt am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges ein schmaler Streifen oberdevonischer Gesteine im Liegenden des Steinkohlengebirges auf. Das Ostende dieses etwa 100 km langen Oberdevonzuges liegt in der Gegend von Brilon; im Westen verschwindet er unter der diluvialen Hauptterrasse des Rheines und unter tertiären Ablagerungen der Niederrheinischen Bucht.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, den westlichsten Teil dieses rechtsrheinischen Oberdevonzuges — von Ratingen bis nach Linderhausen bei Schwelm — zu untersuchen. Zwischen Linderhausen und Gevelsberg ist das Oberdevon infolge großer tektonischer Störungen unterdrückt; dadurch erhält das untersuchte Gebiet nach Osten hin seinen natürlichen Abschluß. Der bei Gevelsberg wieder auftretende Oberdevonzug ist in seinem östlichen Verlauf durch die Untersuchungen der Geologischen Landesanstalt bereits genau bekannt geworden; die Blätter Hagen, Hohenlimburg und Iserlohn der geologischen Spezialkarte 1:25 000 sind 1911 erschienen, das Blatt Balve ist in Vorbereitung. Auf der Sect. Düsseldorf der Dechenschen geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen im Maßstabe 1:80 000 erkennt man die große Verbreitung des Oberdevons zwischen Ratingen und Linderhausen; sie ist dadurch zu erklären, daß die Achsen der im Oberkarbon am Nordrande des rechtsrheinischen Schiefergebirges aufgestauten Faltenzüge sich nach Westen herausheben.

Im Westen wird das Oberdevon von jungem Deckgebirge überlagert, das nicht in den Bereich der Studien gezogen wurde; ich verweise auf die im Gange befindlichen Unter-

suchungen der Geologischen Landesanstalt, sowie auf die Arbeit von Wunstorf und Fliegel („Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes"). Hier sei nur folgendes bemerkt:

Die Hauptterrasse des Rheines hat früher eine weit größere Ausdehnung gehabt und einen beträchtlichen Teil der Hochfläche des nordwestlichen Bergischen Landes bedeckt. Die Ostgrenze der Hauptterrasse mag ursprünglich etwa vom Wupperknie bei Sonnborn über Varresbeck, Aprath, Tönisheide, Velbert nach Isenbogel zu verlaufen sein. Die heutige Grenze der diluvialen Hauptterrasse gegen das alte Gebirge hat v. Dechen auf seiner geologischen Karte eingetragen; sie liegt bedeutend westlicher und ist sehr unregelmäßig, da das Bergische Land nach Osten allmählich ansteigt und die zahlreichen Gewässer bereits große Teile der Terrasse fortgeführt haben. Im Osten der heutigen Diluvialgrenze sind nur noch geringe Fetzen erhalten; einzelne Gerölle auf den platten Äckern und Schotter[1]) in Klüften des Massenkalkes weisen auf die ursprünglich weitere Verbreitung der Terrasse nach Osten hin. Auch das heutige Landschaftsbild zeigt noch deutlich die Spuren der ehemaligen Terrassenbedeckung; soweit sie früher reichte, haben wir eine flach gewellte Hochebene, in die sich erst wenige größere Bäche tiefer eingeschnitten haben, z. B. der Düssel- und der Angerbach. Die Diluvialbedeckung haben die Gewässer im östlichen Teil zwar schon größtenteils wieder fortgeführt, den Untergrund jedoch erst wenig modellieren können, zumal das große Gebiet zwischen Velbert, Tönisheide und Wülfrath vorherrschend aus den petrographisch sehr eintönig zusammengesetzten „Velberter Schichten" besteht.

Im Bereich der heutigen Verbreitung des Diluviums tritt das Devon nur in den Tälern der großen Bäche, vor allem des Angerbaches und Schwarzbaches zu Tage. Bei Wüstenhof und am Bahnhof Ottenbruch — im nördlichen Teile der Stadt Elberfeld — sind Reste einer alten Wupperterrasse in 200 m Meereshöhe, also etwa 60 m über dem heutigen Wupperspiegel erhalten.

---

[1]) In ihnen wurden in den großen Dornaper Massenkalkbrüchen früher verschiedentlich Mammuthzähne gefunden.

Unter dem Diluvium kommt an vielen Stellen das Tertiär zum Vorschein, besonders natürlich in der Niederrheinischen Bucht. In der Ratinger Gegend überlagert Septarienton das alte Gebirge, und von Ratingen bis Erkrath treten die bekannten fossilreichen oberoligocänen Sande auf. Das kontinentale Miocän der Niederrheinischen Bucht muß eine weitere Verbreitung gehabt haben, als bisher angenommen wurde; man findet nicht selten Blöcke von Braunkohlenquarzit nach Norden hin bis in die Nähe von Wülfrath, besonders häufig im Gebiet des Düsseltales bei Gruiten und Schöller. In den Taschen des Massenkalkes sieht man häufig feine, meist rötlich gefärbte Quarzsande, gelegentlich auch Tone und Konglomerate; bereits Waldschmidt erwähnt diese Sande aus den Dolinen des Massenkalkes[1]) bei Vohwinkel. Hier haben diese Sande und Tone eine etwas größere Verbreitung; in ihnen kommt ein kleines Braunkohlenlager vor.[2])

Das Talalluvium besteht im Bergischen Lande hauptsächlich aus Schottern; erst im Gebiet der Diluvialbedeckung, also im Unterlauf der Bäche treten Lehm und bisweilen auch Sande dazu.

In normalen Profilen wird das Oberdevon von Massenkalk unterlagert, dessen obere Horizonte in der vorliegenden Arbeit genauer besprochen werden. Überlagert wird das Oberdevon vom Kohlenkalk, bezw. vom Kulm; hier soll nur auf die untersten Schichten des Kohlenkalkes näher eingegangen werden.

Zum eingehenderen Studium wurde die Herzkamper Mulde gewählt. Das nördliche Gebiet konnte nur kurz behandelt werden, da sich herausstellte, daß zu einem guten Verständnis dieser tektonisch sehr gestörten Gegend eine Spezialkartierung erforderlich ist, zu deren Ausführung die Zeit fehlte. Nur das palaeontologische Material aus diesem Gebiete wurde eingehend berücksichtigt.

Die Arbeit wurde Ende des Jahres 1910 begonnen; die Bearbeitung des palaeontologischen Materiales durfte ich im Geo-

[1]) Jahresber. d. Naturw. Ver. Elberfeld. 1903, S. 113.

[2]) v. Dechen, Erläuterungen II, S. 650.

logisch-Palaeontologischen Institut der Universität Marburg ausführen. Herrn Geheimrat Professor Dr. Kayser spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus für das dauernde Interesse, das er der Arbeit entgegengebracht und für die Liebenswürdigkeit, mit der er mich jederzeit durch Rat und Tat unterstützt hat. Einen ständigen Berater habe ich in dem Assistenten des Institutes, Herrn Privatdozenten Dr. F. Herrmann gehabt; ihm gebührt mein herzlichster Dank.

Die akademischen Ferien der Jahre 1911 und teilweise 1912 habe ich zum Kartieren und Sammeln benutzt. Als topographische Unterlage dienten die Meßtischblätter Hattingen, Barmen, Elberfeld, Mettmann, Kettwig und Velbert. Die Herzkamper Mulde wurde kartiert; die Karte ist verkleinert der Arbeit beigegeben. Die Unterlage hierzu wurde durch photographische Verkleinerung der Meßtischblätter auf den Maßstab 1: 50 000 hergestellt. In auswärtige Oberdevongebiete, vor allem ins Sauerland, nach Aachen und in die Ardennen wurden Orientierungsreisen unternommen.

Für die palaeontologische Bearbeitung wurde mir in liebenswürdiger Weise zahlreiches Material zur Verfügung gestellt. Hierfür schulde ich großen Dank den Herren: Julius Görges-Düsseldorf, Pfarrer emer. Heinersdorff-Elberfeld, Professor Dr. Holzapfel-Straßburg, Dr. B. Jaeckel-Elberfeld, Hauptmann Richter-Düsseldorf, stud. geol. H. Schmidt-Elberfeld, W. Scholl-Elberfeld und Professor Dr. Waldschmidt-Elberfeld. Herr Professor Schmidt ermöglichte mir die Bearbeitung des Materiales aus der Sammlung des Gymnasiums zu Elberfeld, Herr Dr. Rudolf Richter die Bearbeitung des von Herrn stud. geol. H. Schmidt gesammelten Ostrakodenmateriales aus dem Senckenbergischen Museum zu Frankfurt a. M. Auch diesen Herren bin ich zu Danke verpflichtet, ebenso Herrn Professor Dr. Frech-Breslau für die Übersendung des Originales zu *Phacops Posidoniae* Gürich.

Für gelegentliche Ratschläge und Unterstützung danke ich besonders den Herren: Privatdozenten Dr. K. Andrée-Marburg, Professor Dr. Dannenberg-Aachen, Professor

Dr. Gürich-Hamburg, Professor Dr. Holzapfel-Straßburg, cand. geol. W. Kegel-Marburg, Oberlehrer Dr. Rud. Richter-Frankfurt a. M., stud. geol. H. Schmidt-Elberfeld, Privatdozenten Dr. A. Schwantke-Marburg, Dr. Ivor Thomas-London, Dr. med. Torley-Iserlohn, Professor Dr. Waldschmidt-Elberfeld, Bezirksgeologen Dr. Wunstorf-Berlin, sowie der Verwaltung der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke in Dornap. Herrn Professor Dr. Denckmann-Berlin spreche ich für das Interesse, das er der Arbeit durch zahlreiche praktische Ratschläge entgegengebracht hat, meinen ergebenen Dank aus.

Der größte Teil der Zeichnungen wurde von meinem Bruder Kurt angefertigt; ihm gebührt mein herzlichster Dank für die liebevolle Ausführung. Die Ostracoden wurden unter dem Mikroskop, z. T. mit Benutzung eines Leitz'schen Zeichenokulares, das mir der Direktor des Marburger Zoologischen Institutes, Herr Geheimrat Professor Dr. Korschelt in liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte, von Frau Pauli-Marburg gezeichnet. Auch ihr sage ich Dank für die Mühe.

Geographische Übersicht.

Das Gebiet des Oberdevons zwischen Ratingen und Linderhausen gehört dem nordwestlichen Teile des „Bergischen Landes", dem sogen. „Niederbergischen" an. Im Westen bildet das Oberdevon eine flachwellige nach Westen geneigte Hochebene, die allmählich in die Niederrheinische Bucht übergeht. Diese ist erst in der jüngeren Tertiärzeit und im älteren Diluvium eingesunken. Nach Süden und Osten steigt die Hochfläche zu einer bergigen Landschaft an. Die Hochebene deckt sich ungefähr mit der ehemaligen Verbreitung der diluvialen Rheinterrasse.

Die höchsten Erhebungen liegen im östlichen Teil des Südflügels der Herzkamper Mulde und nördlich davon bei Neviges und Velbert bei etwa 250 m. Die tiefsten Stellen befinden sich bei Erkrath — am Ostrande der Niederrheinischen Bucht —

bei 100 m und bei Ratingen bei 70 m. Das Gebirge fällt nach WNW allmählich ab.

Der östlich der Linie Frankholz (im Nordwesten von Elberfeld) -Vohwinkel gelegene Teil des Südflügels der Herzkamper Mulde wird durch zahlreiche Bäche zur Wupper hin entwässert. Hier liegt das Oberdevon auf dem Südabhange eines durch Quertäler reich gegliederten ONO streichenden Höhenzuges, dessen Gipfel von den widerstandsfähigen Sandsteinen des Flötzleeren gebildet werden, während der Massenkalk im Liegenden die Depressionen ausfüllt. Der westliche Teil, das tektonisch sehr gestörte Innerste der Herzkamper Mulde wird durch den Düsselbach und seinen größten Zufluß, den Mettmannbach entwässert. Beide entspringen südlich von Wülfrath und vereinigen sich im Neandertale. Bis zum Eintritt in die Niederrheinische Bucht bei Erkrath verlaufen sie in tiefeingeschnittenen Tälern. Die sich nördlich an die Herzkamper Mulde anschließenden Faltenzüge bilden im Westen eine Hochebene, die im Norden durch den Angerbach und Schwarzbach, im Süden durch die rechten Nebenbäche der Düssel (Stinderbach usw.) zum Rheine hin entwässert werden; Anger- und Schwarzbach entspringen bei Wülfrath und verlaufen in ziemlich tiefen Tälern. Der östliche, mehr hügelige Teil dieser nördlichen Faltenzüge wird durch den Deilbach, Hesperbach und Vogelsangbach zur Ruhr hin entwässert. Der Deilbach entspringt auf dem Nordhang des Bergrückens, der den Südflügel der Herzkamper Mulde bildet, bei Dönberg im NNO von Elberfeld, die beiden anderen Bäche auf der Hochebene von Velbert. Der Verlauf der Gewässer ist vor allem bedingt durch das niederländische Streichen der Faltenzüge, aber im einzelnen vielfach durch die zahlreichen Verwerfungen beeinflußt worden.

v. D e c h e n hat im ersten Bande seiner „Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen“ die orographischen und hydrographischen Verhältnisse eingehend behandelt; ich kann daher auf sein Werk verweisen.

Geschichtlicher Überblick und Literaturverzeichnis.

Über das Oberdevon des Bergischen Landes ist bisher wenig bekannt geworden. Am eingehendsten hat sich v. Dechen mit ihm beschäftigt und seine Erfahrungen in den „Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen", Bd. II, niedergelegt. In neuester Zeit haben einige Mitglieder des Elberfelder Naturwissenschaftlichen Vereins kleinere Arbeiten in den Jahresberichten dieses Vereins veröffentlicht.

Es sei hier kurz der Entwicklungsgang in der Erkenntnis unseres und der benachbarten Oberdevongebiete geschildert.

Die ältesten wissenschaftlichen Angaben finden wir in dem 1821—26 erschienenen Sammelwerke von Nöggerath. Im ersten Bande wird in den „Bemerkungen über das Liegende des Steinkohlengebirges in der Grafschaft Mark" an der Hand zweier Profile die Gesteinsfolge vom Lenneschiefer („Grauwackenschiefer") bis zum Karbon besprochen; es wurde bereits erkannt, daß die Schichten in Mulden und Sätteln mit O-W-Streichen angeordnet sind. In dem zweiten Bande gibt v. Dechen („Geognost. Bemerk. über den nördl. Abfall des niederrhein.-westph. Gebirges") folgende Gliederung vom Lenneschiefer bis zum flötzführenden Karbon: Grauwackenschiefer, Übergangskalkstein, Ton-, Alaun-, Kieselschiefer und plattenförmiger Kalkstein, flötzleerer Sandstein, Steinkohlengebirge. Die Lagerungsverhältnisse sind in den Grundzügen bereits klar. Den Ratinger Kohlenkalk stellt er dem „Übergangskalkstein" gleich und rechnet daher das Velberter Oberdevon zu seiner „Grauwackenschieferformation". Oberdevon und Kulm nördlich und östlich von Elberfeld zieht v. Dechen noch zusammen, bemerkt jedoch, daß man die oberen Schichten (unser heutiges Kulm) bereits zum Steinkohlengebirge stellen könnte.

1837 erkennt Beyrich auf Grund der Versteinerungen, daß der Ratinger Kalkstein jünger ist als der „Übergangskalkstein" v. Dechens und dem oberen Kalksystem Dumonts entspricht, der Elberfelder „Übergangskalk"

dagegen dem Eifler Kalk und dem unteren Kalksystem Dumonts.

1840 erscheint die wichtige Arbeit der beiden englischen Geologen Murchison und Sedgwick. Ihr mit einer Übersichtskarte und zahlreichen Profilen ausgestattetes Werk wurde 1844 von G. Leonhard übersetzt. Die Verfasser erkannten, daß Kohlenkalk und Kulm einander äquivalent sind und stellen beides zum Kohlengebirge. Die Schiefer und Kalksteine unter diesen Schichten werden dem Devon zugerechnet, die „Grauwackenschiefer" dagegen als silurisch angesprochen. Die Schiefer von Velbert werden gut charakterisiert, ebenso der Massenkalk, aus dem zahlreiche Versteinerungen angeführt werden.

Wenige Jahre nach dem englischen Werk — 1844 — erschien „Das Rheinische Übergangsgebirge" F. Römers. Römer erweitert die bisher gewonnenen Resultate und zeigt, daß das ältere rheinische „Übergangsgebirge" älteres, der „Eifler Kalk" jüngeres Devon ist; er trennt die zwischen dem Kohlen- und Eifler Kalk liegenden Schichten von letzterem noch nicht ab. Zu gleicher Zeit gliedert Fuhlrott die Schichten zwischen dem Eifelkalk und den Kiesel- und Alaunschiefern (Kulm) bereits in zwei Teile: Flinz („Cytherinenschiefer?") und Knoten- oder Nierenkalk („Kramenzel").

1850 veröffentlicht v. Dechen eine Arbeit, die seine früheren im „Nöggerath" erschienenen Mitteilungen bedeutend erweitert. Er gibt folgende Gliederung vom Lenneschiefer bis zum Kulm:

1. Grauwacke und Grauwackenschiefer		Devon
2. Hauptkalksteinlager von Elberfeld		=
3. Schiefer	Unteres	Oberes
4. Nierenkalk und Schiefer	Schiefer-	Grauwacken-
5. Sandstein und Schiefer	System	System.
1. Kieselschiefer mit Kalklagen		Unteres Kohlengebirge, dem Kohlenkalk entsprechend.
2. Grauer Kalkstein in dünnen Platten		
3. Jaspis und Hornstein		
4. Plattenförmiger Kalk		
5. Alaunschiefer		

Das Oberdevon, sein „Unteres Schiefersystem“ wird also bereits in drei Abteilungen gegliedert. Auch v. Dechen erklärt hier Kohlenkalk und Kulm für äquivalent. Die petrographischen und palaeontologischen Unterschiede zwischen Kohlen- und „Elberfelder“-Kalk werden eingehend erläutert.

Als Begründer der Dreiteilung des rheinischen Devons sind die Brüder Sandberger und v. Dechen anzusehen. In ihrer großen Monographie (1850—56) stellen die Brüder Sandberger folgende Gliederung auf:

Spiriferensandstein Orthocerasschiefer	Unteres Devon
Stringocephalenkalk	Mittleres Devon
Cypridinenschiefer	Oberes Devon
Posidonienschiefer	Culm.

v. Dechen gliedert 1855 am Nordrande des Schiefergebirges das Mitteldevon in „Lenneschiefer“ und „Elberfelder Kalkstein“, das Oberdevon („Cypridinenschiefer“) in „Flinz“ und „Kramenzel“. Den „Kramenzel“- oder „Nierenkalk“-Horizont teilt er in eine untere, vorwiegend aus Sandsteinen und eine obere, vorwiegend aus Schiefern mit Kalknieren zusammengesetzte Schichtenfolge. Diese Gliederung hat v. Dechen auch auf seiner 1858 erschienenen „geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen“ im Maßstabe 1 : 80 000 durchgeführt.

Mit den bisher genannten Arbeiten war die Erforschung des gesamten rheinischen Devons zu einem gewissen Abschluß gekommen. Eine neue Periode beginnt mit den 1870 einsetzenden Arbeiten E. Kaysers. Durch eingehende, vergleichend stratigraphisch und paläontologisch durchgeführte Untersuchungen gelangte E. Kayser zu einer exakten Spezialgliederung des rheinischen Devons.

1870 gliedert Kayser das Oberdevon bei Aachen nach palaeontologisch-petrographischen Gesichtspunkten in sieben Schichtenfolgen und vergleicht sie mit den oberdevonischen Schichten am Nordrande der Mulde von Condroz in Belgien. 1871 führt er ebenso für das Eifler Oberdevon die Gliederung in Cuboidesschichten und Goniatitenschiefer durch. Die 1873

erschienene Arbeit Kaysers über die Fauna des Nierenkalkes vom Enkeberge und der Schiefer von Nehden ist auch für die Erkenntnis unseres Oberdevons von großer Wichtigkeit. Während v. Dechen die „Nehdener Schiefer" zu seinem „Flinz" stellte und sie mit den Goniatitenschiefern von Büdesheim parallelisierte, zeigt Kayser auf Grund paläontologischer Beweise, daß sie an der Basis des „Kramenzels", der Clymenienschichten, liegen und vom „Enkeberger Kalk" überlagert werden müssen. Weiter bespricht Kayser den Unterschied zwischen der rechts- und linksrheinischen Ausbildung des Oberdevons. Er gliedert das Oberdevon am Nordrande des Schiefergebirges — vor allem auf Grund der Cephalopoden — folgendermaßen:

Clymenienstufe (Kramenzel s. str.) Cypridinenhorizont (ohne Clymenien, Nehdener Schiefer)	*Münsteri*-Stufe = Oberes Oberdevon.
Schiefrig kalkiges, goniatitenreiches Niveau (Büdesheim) Mergeliges brachiopodenreiches Niveau (Cuboides Schichten)	*Intumescens*-Stufe = Flinz = Unteres Oberdevon.

1881 werden von Kayser Fossilien aus den Schiefern unter dem Kohlenkalk bei Velbert und aus dem Kulm von Aprath beschrieben. Er betont, daß die Fauna der Schiefer im Liegenden des Velberter Kohlenkalkes neben vorwiegend devonischen bereits karbonische Typen enthält. Die eigentümliche Entwicklung des Oberdevons im Gebiet von Velbert-Neviges wird erörtert und bereits auf das Fehlen des „Flinzes" in dieser Gegend aufmerksam gemacht.

Auf das wichtige, 1884 erschienene Werk v. Dechens, „Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen", II. Bd., wird im folgenden häufig hingewiesen werden. Es bringt zahlreiche Profile und Messungen, Versteinerungslisten usw. Die einzelnen Schichten werden eingehend besprochen auf Grund der Kayser'schen Gliederungen; vor allem wird die Verbreitung ausführlich behandelt; auch finden sich zahlreiche Angaben über die Tektonik.

Eine dritte, neueste Periode in der Entwicklung der Erkenntnis des Oberdevons setzt im Anfang der 90er Jahre des

vorigen Jahrhunderts mit dem Beginn der Spezialkartierung des Kellerwaldes und später des Sauerlandes durch die Preußische Geologische Landesanstalt ein. Es ist das Verdienst A. Denckmanns, das Oberdevon des Sauerlandes in eine große Zahl weithin verfolgbarer Horizonte gegliedert zu haben. Seine Gliederung läßt sich auch in dem östlichen Teil unseres Gebietes teilweise noch durchführen.

Ein für die Paläontologie und Stratigraphie des Massenkalkes äußerst wichtiges Werk ist von E. Holzapfel 1895 („Das obere Mitteldevon etc.") veröffentlicht worden. Seine Angaben über den Stringocephalenkalk unserer Gegend fußen auf der bereits 1888 erschienenen Arbeit von E. Waldschmidt: „Über die mitteldevonischen Schichten des Wuppertales".

1902 wurden von F. Drevermann aus paläontologischen Gründen die Schiefer mit Kalkbänken unter dem eigentlichen Kohlen-„Kalk" bei Ratingen und Velbert, die bis dahin zum Oberdevon gerechnet worden waren, ins Unterkarbon gestellt und der Etroeungt-Stufe Belgiens zugerechnet. Kohlenkalk und Kulm am Nordrande des Bergischen Landes wurden 1910 von E. Zimmermann bearbeitet; auf seine, wie auf die Arbeit von Drevermann wird noch eingegangen werden.

1909 erschienen im Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins zu Elberfeld einige Arbeiten von E. Waldschmidt, H. Schmidt und B. Jaeckel über unser Oberdevon; sie zeugen von dem Interesse, das neuerdings der Geologie des Bergischen Landes entgegengebracht wird. Im einzelnen werden auch diese Arbeiten noch zu besprechen sein.

Für die tektonischen Verhältnisse sind außer den Arbeiten von Denckmann und Fuchs die neuen Untersuchungen von P. Krusch im westfälischen Steinkohlengebiet von großer Bedeutung.

Im folgenden ist die Literatur zusammengestellt, soweit sie für den nichtpalaeontologischen Teil der Arbeit benutzt worden ist.

Abkürzungen:

Z. D. G. G. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.
N. J. Min. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Bbd. = Beilageband.
J. L. A. = Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt. Abh. = Abhandlungen.
Verh. Nat. Ver. Rh. u. W. = Verhandlungen des Naturhistor. Vereins für Rheinland und Westfalen.
Jahresber. Nat. Ver. Elb. = Jahresberichte des Naturwissenschaftl. Vereins in Elberfeld.

1791. Nose: Orograph. Briefe über das Sauerländische Gebirge in Westphalen.
1821—26. Nöggerath: Das Gebirge in Rheinland und Westphalen.
1837. Beyrich: Beitr. zur Kenntn. der Versteinerungen des Rhein. Übergangsgebirges.
1840. Murchison und Sedgwick: On the Distribution and Classification of the Older or Palaeozoic Deposits of the North of Germany and Belgium. Mit Anhang (1841): Archiac and de Verneuil: On the Fossils of the Older Deposits in the Rhenish Provinces.
1843. F. A. Roemer: Die Versteinerungen des Harzgebirges.
1843—44. Fuhlrott: Über den geognost. und palaeontolog. Charakter der Umgegend von Elberfeld. Jahresber. Nat. Ver. Elb. u. Barmen.
1844. F. Roemer: Das Rheinische Übergangsgebirge.
1845. Murchison, de Verneuil, Keyserling: Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural.
1846. Keyserling: Wissenschaftl. Beobachtungen auf einer Reise ins Petschoraland.
1847. F. Sandberger: Übersicht der geol. Verh. des Herzogtums Nassau. Jahresb. d. Ver. für Naturkunde in Nassau, Wiesbaden.
1848. Reinh. Richter: Beitrag zur Palaeontologie des Thüringer Waldes, I.

1850. v. Dechen: Über die Schichten im Liegenden des Steinkohlenbeckens an der Ruhr. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W.

1850—56. G. und F. Sandberger: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau.

1850—66. F. A. Roemer: Beiträge z. Kenntnis des nordwestl. Harzgebirges. Palaeontographica III, V, IX, und XIII.

1852. Grandjean: Beitrag zur Kenntnis des Rhein. Gebirgssystems in Nassau (Cypridinenschiefer). N. J. Min., Seite 267.

1852. F. Sandberger: Cypridinenschiefer in Deutschland und England. N. J. Min., S. 224.

1853. Förstemann: Über Verwitterung des Kieselschiefers (Üllendahl bei Elberfeld). Jahresb. Nat. Ver. Elb. u. Barmen. Heft II., S. 49.

1853. Steininger: Geognost. Beschreibung der Eifel.

1855. v. Dechen: Geognost. Übersicht des Regierungs-Bezirks Arnsberg. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W., S. 117.

1855. F. Roemer: Das ältere Gebirge i. d. Gegend von Aachen. Z. D. G. G., S. 377.

1856: Reinh. Richter und Unger: Beitrag zur Paläontologie d. Thüringer Waldes, II.

1858. v. Dechen: Geolog. Karte der Rheinprov. und der Provinz Westphalen, 1: 80 000.

1860. Gosselet: Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique.

1860. Stein: Geognost. Beschreibung d. Umgegend von Brilon. Z. D. G. G., S. 208.

1863. E. Dupont: Sur le calcaire carbonifère de la Belgique.

1864. v. Dechen: Orograph.-geognost. Übersicht des Regierungs-Bezirks Düsseldorf. Aus: Statistik des Reg.-Bezirks Düsseldorf von Mülmann u. Reinick.

1866. W. Dames: Über die in d. Umgeb. Freiburgs in Niederschlesien auftretenden devon. Ablagerungen. Z. D. G. G., S. 469.

1866. v. Dechen: Orograph.-geognost. Übersicht d. Reg.-Bez. Aachen. Aus: Mülmann, Statistik des Reg.-Bez. Aachen.
1866. v. Dechen: Geolog. Übersichtskarte d. Rheinprovinz u. d. Prov. Westphalen. Verh. Nat. Verh. Rh. u. W., S. 171.
1866. Wenjukoff: Die Fauna des devon. Systems im nordwestl. und central. Rußland.
1869. Fuhlrott: Die Höhlen und Grotten in Rheinland-Westphalen.
1870. v. Dechen: Erläuterungen zur geolog. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen. Bd. I: Orograph. u. Hydrograph. Übersicht.
1870. E. Kayser: Studien a. d. Gebiet des Rhein. Devon. I. Das Devon der Gegend von Aachen. Z. D. G. G., S. 841.
1870. F. Roemer: Geologie von Oberschlesien.
1871. E. Kayser: Studien a. d. Gebiet des Rhein. Devon. II. Die devon. Bildungen der Eifel. Z. D. G. G., S. 289.
1872. v. Dechen: Geolog. u. mineralog. Literatur der Rheinprovinz u. d. Provinz Westphalen. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W.
1872. E. Kayser: Studien aus dem Gebiet des Rhein. Devon III. Die Fauna d. Roteisensteins von Brilon in Westphalen. Z. D. G. G., S. 653.
1873. E. Kayser: Studien aus dem Gebiet des Rhein. Devon IV. Über die Fauna d. Nierenkalkes vom Enkeberge u. der Schiefer von Nehden bei Brilon, und über die Gliederung des Oberdevon im Rhein. Schiefergebirge. Z. D. G. G., S. 602.
1877. Gosselet: Le calcaire dévonien supér. dans le N.-E. de l'arrondissement d'Avèsnes. Ann. Soc. geol. du Nord. S. 238.
1878. Buff: Die geogn. Verhältnisse des Osterholzes zwischen Gruiten und Lüntenbeck bei Elberfeld. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W. Corr. Bl., S. 66.
1879. Gümbel: Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges.
1880. Dewalque: Prodrome d'une déscription géologique de la Belgique.

1880. Gosselet: Esquisse géologique du nord de la France.
1880. Mourlon: Géologie de la Belgique.
1881. E. Kayser: Beitr. z. Kenntnis von Oberdevon u. Culm am Nordrande des rhein. Schiefergebirges. J. L. A., S. 50.
1882. C. Barrois: Recherches sur les Terrains anciens des Asturies et de la Galice.
1882. E. Holzapfel: Die Goniatitenkalke von Adorf in Waldeck. Palaeontographica, Bd. 28.
1883. v. Dechen: Geolog. Übersichtskarte d. Rheinprovinz u. d. Prov. Westphalen. II. Aufl.
1884. I. M. Clarke: Die Fauna des Iberger Kalkes. N. J. Min., Bbd. III, S. 316.
1884. v. Dechen: Erläuterungen zur geolog. Karte der Rheinprov. u. d. Prov. Westphalen. Bd. II: Die geolog. u. palaeontolog. Verhältnisse.
1885. F. Frech: Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Z. D. G. G., S. 21. Nachtrag dazu S. 946.
1885. E. Waldschmidt: Über die devon. Schichten der Gegend von Wildungen. Z. D. G. G., S. 906.
1886. F. Frech: Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des Deutschen Mitteldevon, eingeleitet durch den Versuch einer Gliederung desselben. Palaeontol. Abhandl. v. Dames u. Kayser, III, S. 117.
1887. v. Dechen und Rauff: Geolog. u. mineralog. Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W.
1887. F. Frech: Die palaezoischen Bildungen v. Cabrières. Z. D. G. G., S. 360.
1887. F. Frech: Über das Devon d. Ostalpen. Z. D. G. G., S. 659.
1887. F. Frech: Geologie d. Umgegend v. Haiger bei Dillenburg. Abh. L. A.
1887. Gosselet: L'Ardenne.
1887—92. Lepsius: Geologie von Deutschland. I: Das westliche und südliche Deutschland.
1888. E. Waldschmidt: Die mitteldevon. Schichten des Wuppertales bei Elberfeld u. Barmen. Beilage z Bericht

üb. d. Ober-Realschule zu Elberfeld f. d. Schuljahr 1887/88.

1889. E. Kayser: Über das Devon in Devonshire u. im Boulonnais. N. J. Min., I, S. 179.

1889. E. Schulz: Geognost. Übersicht d. Bergreviere Arnsberg, Brilon u. Olpe im Oberbergamtsbezirk Bonn, sowie der Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont.

1890. Usshe r: The devonian Rocks of South Devon. Quart. Journ. of the geolog. Society. No. 183, S. 487.

1891. I. M. Clarke: The fauna with Goniatites intumescens in W. New-York. Americ. Geologist, S. 86.

1891. F. Frech: Über das Devon d. Ostalpen, II. Z. D. G. G., S. 672.

1891. H. S. Williams: Correlation Papers Devonian and Carboniferous. United States Geolog. Survey, No. 80.

1892. E. Rigaux: Notice géolog. sur le Bas Boulonnais. Mém. Soc. Académique de Boulogne, vol. XIV.

1893. L. Beushausen: Über Alter und Gliederung des sogenannten Kramenzelkalkes im Oberharze. J. L. A., S. 83.

1893. C. Dantz: Der Kohlenkalk in d. Umgebung von Aachen. Z. D. G. G., S. 594.

1893. F. Klockmann: Übersicht üb. d. Geologie d. nordwestl. Oberharzes. Z. D. G. G., S. 253.

1893. Th. Tschernyschew: Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals. Mém. du Comité géol. III, 3.

1893. Th. Tschernyschew: Material. z. Kenntnis der devon. Fauna des Altais. Verh. d. Russ. Kaiserl. Mineralog. Gesellsch. XXX, S. 1.

1894. A. Denckmann: Zur Stratigraphie d. Oberdevon im Kellerwalde und in einigen benachbarten Devongebieten. J. L. A., S. 8. Referat dazu v. E. Kayser, N. J. Min. 1896, I, S. 286.

1894. M. Koch: Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse der Schichten zwischen Bruchberg-Acker u. d. Oberharzer Diabaszug. J. L. A., S. 185.

1894. M. Koch: Cypridinenschiefer im Devongebiet von Elbingerode u. Hüttenrode. J. L. A., S. 199.
1894. F. Winterfeldt: Über den mitteldevon. Kalk von Paffrath. Z. D. G. G., S. 687.
1895. L. Beushausen: Die Lamellibranchiaten des rhein. Devon. Abh. L. A.
1895. E. Holzapfel: Das obere Mitteldevon im Rhein. Gebirge. Abh. L. A.
1895. E. Holzapfel: Über das Alter des Kalkes von Paffrath. Z. D. G. G., Briefl. Mitt. S. 368.
1895. F. Winterfeldt: Über eine Caiquaschicht, das Hangende und Liegende des Paffrather Stringocephalenkalkes. Z. D. G. G., S. 645.
1895—97. A. Tornquist: Das fossilführende Unterkarbon am östl. Roßberg-Massiv in den Südvogesen. Abh. z. geol. Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen, Bd. V, Heft IV, V. u. VI.
1896. G. Gürich: Das Palaeozoikum im Polnischen Mittelgebirge. Verh. d. Russ.-Kaiserl. Mineralog. Gesellsch., Bd. XXXII. Nachträge dazu: N. J. Min., Bbd. XIII, S. 331.
1896. E. Kayser: Bericht üb. d. Aufnahmen im Dillenburg'schen. J. L. A., S. XXXIV.
1896. H. Lotz: Mitteilungen üb. geolog. Aufnahmen im Mittel- und Oberdevon auf d. Blättern Iserlohn, Hohenlimburg u. Hagen. J. L. A., S. XLIX.
1896. E. Waldschmidt: Zur geolog. Karte von Elberfeld-Barmen. Jahresb. Nat. Ver. Elb., S. 66.
1897. C. Dammann: Die Wupper. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W., S. 243.
1897. R. Hundt: Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W., S. 205.
1897. C. S. Prosser: Classification and Distribution of the Hamilton and Chemung Series of Central and Eastern New-York. 17th. annual report of the state geologist, New-York, S. 65.

1897—1902. F. Frech: Lethaea palaeozoica.
1898. I. M. Clarke: The Naples fauna (Fauna with Manticoceras intumescens) in Western New York. 16th. annual report of the state geologist, S. 29.
1898. I. M. Clarke: The stratigraphic and faunal relations of the Oncodonta Sandstones and Shales, the Ithaca and Portage Groups in Central New York. Annual report New York State Museum 1905, S. 27.
1898. Hind: On the Correlation of the British and European Carboniferous Beds. Trans. Manch. Geol. Soc. XXVI, S. 96.
1898. Rautert: Mineralogie und Geologie im Bergischen.
1898. F. Winterfeldt: Der Lenneschiefer. Z. D. G. G., S. 1.
1900. L. Beushausen: Das Devon d. nördl. Oberharzes. Abh. L. A.
1900. L. Beushausen: Über den Nachweis des Kellwasser-Kalkes mit Buchiola angulifera A. Roem. bei Büdesheim in der Eifel. Z. D. G. G. Verhandl., S. 14.
1900. A. Denckmann: Über das Vorkommen von Prolecaniten im Sauerlande. Z. D. G. G. Verh., S. 112.
1900. A. Denckmann: Über d. Oberdevon auf Blatt Balve (Sauerland). J. L. A., S. I.
1900. A. Denckmann u. H. Lotz: Über einige Fortschritte in der Stratigraphie des Sauerlandes. Z. D. G. G. Briefl. Mitt., S. 564.
1900. F. Drevermann: Die Fauna der oberdevon. Tuffbreccie von Langenaubach bei Haiger. J. L. A., S. 99.
1900. F. Frech und G. v. Arthaber: Über das Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien, mit einem Anhang über die Kreide von Sirab in Persien. Beitr. z. Palaeont. u. Geolog. Österr.-Ungarns u. d. Orients. Bd. XII, S. 161.
1901. A. Denckmann: Der geolog. Bau d. Kellerwaldes. Abh. L. A.
1901. R. Hundt: Die Steinkohlenablagerungen des Ruhrkohlenbeckens. In: Festschrift z. VIII. Allgem. Deutsch. Bergmannstag in Dortmund.

1902. A. Denckmann: Über Devon und Carbon des Sauerlandes. J. L. A., S. 554.
1902. A. Denckmann: Über neue Goniatitenfunde im Devon und Carbon d. Sauerlandes. Z. D. G. G. Verh., S. 15.
1902. F. Drevermann: Über eine Vertretung der Etroeungt-Stufe auf der rechten Rheinseite. Z. D. G. G., S. 480.
1902. E. Holzapfel: Bemərkungen zu den Ausführungen der Lethaea über d. Carbon bei Aachen. Z. D. G. G. Briefl. Mitt., S. 79.
1903. J. M. Clarke: Naples Fauna in Western New York, II. New York State Mus. Mem. 6.
1903. A. Denckmann: Über die untere Grenze d. Oberdevon im Lennetale und im Hönnetale. Z. D. G. G., S. 393.
1903. E. Holzapfel: Einige Beobachtungen über „Flinz" und „Büdesheimer Schiefer". Verh. Nat. Ver. Rh. u. W., S. 180.
1903. Die Entwicklung des niederrhein.-westfäl. Steinkohlenbergbaues I.
1903. H. Parkinson: Über eine neue Culmfauna von Königsberg unweit Gießen und ihre Bedeutung für die Gliederung d. rhein. Culm. Z. D. G. G., S. 331.
1903. E. Waldschmidt: Dolinen im mitteldevon. Kalk bei Elberfeld. Jahresb. Nat. Ver. Elb., S. 113.
1903. H. S. Williams: The Correlation of geological Faunas. Bull. U. S. Geolog. Survey 210.
1903—04. E. Kaiser: Die geolog.-mineralog. Literatur des rhein. Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W.
1904. Sobelew: Zur Stratigraphie d. oberen Mitteldevons im polnischen Mittelgebirge. Z. D. G. G., Briefl. Mitt. S. 63.
1905. F. Drevermann: Bemerkungen über J. M. Clarke's Beschreibung der Naples-Fauna II. Teil. Centralblatt für Mineral., Geol. u. Pal., S. 385.

1905. A. Vaughan: The Palaeontological Sequence in the Carboniferous Limestone of the Bristol Area. Quart. Journ. of the Geolog. Soc., No. 242, S. 181.
1906. Bode: Über Oberdevon am Oberharzer Diabaszuge. Z. D. G. G. Monatsb., S. 53.
1906. A. Denckmann: Über eine Exkursion in das Devon- u. Culmgebiet von Letmathe. J. L. A., S. 20.
1907. H. Everding: Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands, Blatt Düsseldorf.
1907. W. Henke: Zur Stratigraphie des südwestl. Teiles der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Dissert. Göttingen.
1907. E. Holzapfel: Die Faciesverhältnisse des rhein. Devon. Koenenfestschrift, S. 231.
1907. E. Kayser: Erläuterungen zur geolog. Karte von Preußen: Blätter Dillenburg, Oberscheld, Herborn und Ballersbach.
1907. K. Walther: Beitr. z. Geologie u. Paläontol. d. älteren Palaeozoicums in Ostthüringen. N. J. Min., Bbd. XXIV, S. 221.
1908. P. Krusch: Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten auf Grund d. Ergebn. der geolog. Spezialaufnahme. J. L. A., II., S. 1.
1908. C. A. Matley: The Carboniferous Rocks at Longshinny (County Dublin). With an Account of the Faunal Succession and Correlation, by A. Vaughan. Quart. Journ. Geol. Soc., No. 255, S. 413.
1908. E. Rigaux: Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes, Boulogne-Sur-Mer.
1908. K. Torley: Die Fauna des Schleddenhofes bei Iserlohn. Abh. L. A.
1908. R. Wedekind: Die Cephalopodenfauna d. höh. Oberdevon am Enkeberge. N. J. Min. Bbd. XXVI, S. 565.
1909. R. Bärtling: Über den angebl. Kohlenkalk der Zeche Neu-Diepenbrock III in Selbeck bei Mülheim-Saarn. Z. D. G. G. Monatsb., S. 2.
1909. L. Berger: Die Nordwesthälfte der Soetenicher Mulde. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W., S. 1.

1909. Dannenberg: Geologie der Steinkohlenlager. I.

1909. L. A. Douglas: The Carboniferous Limestone of County Clare (Ireland). Quart. Journ. Geol. Soc. No. 260, S. 538.

1909. B. Jaeckel: Zur Kenntnis der Schiefer über dem oberdevon. Kalk an der Varresbeck. Jahresb. Nat. Ver. Elb., S. 79.

1909. H. Schmidt jr.: Beiträge z. Kenntnis des Elberfelder Devon. Jahresb. Nat. Ver. Elb., S. 37.

1909. E. Waldschmidt: Das Alter des „Osterholzgesteins". Jahresb. Nat. Ver. Elb., S. 65.

1909. E. Waldschmidt: Die Grenze zwischen Mitteldevon und Oberdevon im „Elberfelder Kalkstein" bei Elberfeld. Jahresb. Nat. Ver. Elb., S. 69.

1909. F. Winterfeldt: Der Lenneschiefer. Geolog. Studien des Bergischen Landes. Verh. Nat. Ver. Rh. u. W., S. 29.

1910. W. Bornhardt: Über d. Gangverhältnisse d. Siegerlandes und seiner Umgebung, Teil I. Abh. L. A.

1910. E. Holzapfel: Die Geologie des Nordabfalles der Eifel, mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. Abh. L. A.

1910. W. Wunstorf und G. Fliegel: Die Geologie des Niederrhein. Tieflandes, Abh. L. A.

1910. E. Zimmermann: Kohlenkalk und Culm des Velberter Sattels im Süden des westfäl. Carbons. J. L. A., S. 369.

1911. A. Fuchs und P. Krusch: Erläuterungen z. geol. Karte von Preußen. Blätter: Hagen, Hohenlimburg und Iserlohn.

1911. E. Kayser: Lehrbuch der geolog. Formationskunde. 4. Aufl.

1911. B. Nebe: Die Culmfauna von Hagen i. W. Ein Beitrag z. Kenntnis d. westfäl. Untercarbons. N. J. Min., Bbd. XXXI., S. 421.

1911. R. Wedekind: Beiträge z. Kenntnis d. Oberdevon am Nordrande d. rechtsrhein. Schiefergebirges. Nachrichten der Kgl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. Math.-phys. Klasse.

1912. W. Henke: Exkursionsführer durch die Attendorn-Elsper Doppelmulde. Ber. über die Versammlung des Niederrhein. geolog. Vereins.

Stratigraphischer Teil.

I. Die kalkige Entwicklung des obersten Mitteldevons und des untersten Oberdevons. (Der Massenkalk).

Der „Rheinisch-Westfälische Kalkzug" stellt ein mehr oder weniger zusammenhängendes, durch zahlreiche Querverwerfungen zerstückeltes, durch streichende Störungen häufig verschmälertes Band von Massenkalk dar und ist zwischen oberdevonischen Schiefern und dem „Lenneschiefer" eingeschaltet. Den Verlauf des Kalkzuges hat H. v. Dechen bereits in den Grundzügen festgelegt[1]) und auf seiner Karte dargestellt.

Im Bereich des Deckgebirges tritt der Massenkalk — ebenso wie die anderen Schichten des alten Gebirges — nur in den größeren Tälern zutage, im Angerbachtal und dessen Zufluß, dem Homberger Tälchen, im Schwarzbach-, Düssel-, und Mettmannbachtal. Das westlichste Vorkommen von Massenkalk liegt bei Voismühle am Schwarzbach unweit Ratingen. Es gehört ebenso wie der im Anger- und Homberger Tal aufgeschlossene Massenkalk dem Nordflügel des Velberter oder Stockumer Sattels an. Weiter östlich tritt er in der Umgegend von Wülfrath in zwei großen Partieen auf, einer nördlichen, die den „Rodenhauser Sattel" zwischen der „Blankensteiner" und „Blankenburger" Spezialmulde der „Wittener" Hauptmulde bildet, und einer südlichen, die dem „Wülfrather Sattel" angehört. Der Wülfrather Sattel trennt die Blankenburger Mulde von der südlichsten Spezialmulde der Wittener Hauptmulde, der Herzkamper Mulde. Auf dem Nordflügel dieser Spezialmulde — also dem Südflügel des Wülfrather Sattels — ist der Massenkalk nur an wenigen Stellen im SW von Wülfrath entblößt. In größerer Mächtigkeit ist er im Neandertal, nördlich von Hochdahl, aufgeschlossen und bildet hier einen kleinen Horst zwischen Schiefern und Plattenkalken des unteren Oberdevons.

---

[1]) Erläuterungen zur geolog. Karte. Bd. II. S. 165.

Auf dem Südflügel der Herzkamper Mulde bildet der Massenkalk einen nur an wenigen Stellen unterbrochenen Zug von Braken an der Düssel bis nach Linderhausen bei Schwelm; hier wird er an großen Störungen zusammen mit dem Oberdevon und Kulm unterdrückt und tritt erst weiter östlich im Ennepetal bei Gevelsberg wieder auf. Im westlichen Teile dieses Südflügels, zwischen Braken und Schliepershäuschen (nordwestlich vom Bahnhof Varresbeck) tritt der Massenkalk in zwei Zügen auf, die durch den aus Flinzschiefern bestehenden Osterholzgraben getrennt werden. Von Schliepershäuschen bis nach Jesinghausen, westlich von Schwelm, verläuft der Kalk dann als schmales Band zwischen Schiefern des unteren Oberdevons und dem Lenneschiefer. Nur der Nützenberghorst unterbricht ihn auf eine kurze Strecke. Bei Jesinghausen gabelt sich der Kalkzug, um einen Lenneschieferhorst zu umschließen; der nördliche Teil erfährt — wie bereits erwähnt — bei Linderhausen sein plötzliches Ende, der südliche gleich östlich vom Schwelmer Brunnen. Auf die allgemeinen Eigenschaften des Massenkalkes brauche ich hier nicht einzugehen, sie sind schon verschiedentlich beschrieben und ganz dieselben, wie sie der Massenkalk des Sauerlandes und anderer Gegenden zeigt.[1]) Die Mächtigkeit unseres Massenkalkes läßt sich kaum zuverlässig bestimmen, da keine ungestörten Profile vorhanden sind; jedenfalls ist sie größer, als im Sauerlande; dort schätzt sie A. Fuchs auf 660 m[2]).

Bei Dornap ist der Massenkalk an der Oberfläche in einem fast 900 m breiten Band entwickelt und hat im Mittel ein Einfallen nach Norden von etwa 35°. Daraus läßt sich eine Mächtigkeit von 700 m berechnen. Aber sowohl im Hangenden

---

[1]) H. v. Dechen, Erläuterungen II, S. 171.
Waldschmidt, Die Mitteldevon. Schichten. S. 24.
Waldschmidt, Dolinen im Mitteldevon. Kalk.
Denckmann, Über eine Exkurs. in d. Devon- u. Culmgebiet von Letmathe. S. 31.
Fuchs, Erläuterungen zu den Blättern Hagen (S. 16), Hohenlimburg (S. 35), Iserlohn (S. 27).

[2]) Erläuterungen zu den Blättern Hagen, Hohenlimburg und Jserlohn.

wie im Liegenden ist der Massenkalk durch streichende Verwerfungen abgeschnitten, sodaß seine Gesamtmächtigkeit noch größer anzunehmen ist. In unserem Gebiet ist, wie nachher gezeigt wird, der mitteldevonische Flinz und Tentaculitenschiefer des Sauerlandes ebenfalls in der Facies des Massenkalkes entwickelt; stellenweise ist noch ein Teil des unteren Oberdevons als solcher ausgebildet. Die Mächtigkeit des mitteldevonischen Flinzes beträgt nach A. Fuchs etwa 60 m, die der Tentaculitenschiefer etwa 48 m. Diesen Maßen entsprechend vergrößert sich die Mächtigkeit unseres Massenkalkes, wobei wir bei gleicher Dauer der Sedimentation jedenfalls größere Werte zu veranschlagen haben. Für den Iberger Kalk ist eine Mächtigkeit von etwa 100 m einzusetzen, so daß im Elberfelder Gebiet der gesamte Massenkalk annähernd 1000 m mächtig sein dürfte.

Der Massenkalk des Bergischen Landes läßt sich in drei Abteilungen gliedern:

3. Iberger Kalk,
2. Dorper Kalk,
1. Oberer Stringocephalenkalk.

Der bei weitem größte Teil des Massenkalkes ist dem oberen Stringocephalenkalk (oberer Givetstufe) zuzurechnen. Während im Sauerlande die obersten Horizonte der Stringocephalen-Schichten bereits schiefrig entwickelt sind, setzt in unserem Gebiet die schiefrige Facies erst mit dem unteren Oberdevon ein; an mehreren Stellen dauerte die Massenkalkbildung sogar noch ins untere Oberdevon fort.

Das östlichste Vorkommen von oberdevonischem Massenkalk, von „Iberger Kalk“ liegt an der Beek, im Nordwesten von Elberfeld. Der sich östlich an dieses Vorkommen anschließende Massenkalkzug ist im Hangenden an streichenden Verwerfungen, den Fortsetzungen der bekannten Ennepestörungen, abgeschnitten. Seine obersten Schichten sind ebenso wie ein mehr oder weniger beträchtlicher Teil der altoberdevonischen Schiefer an ihnen unterdrückt. Gerade in diesem Gebiet findet aber der Übergang der „sauerländischen“ Facies des obersten Mitteldevons in die „westbergische“ Entwicklung statt.

Der westlich von Elberfeld gelegene Teil des Massenkalkes zeigt ähnliche Verhältnisse wie der von Aachen und Belgien; wie weit diese Entwicklung nach Osten gereicht hat und wo die „sauerländische“ einsetzt, läßt sich nicht feststellen. Bei Haspe (Blatt Hagen) ist jedenfalls bereits „Flinz des oberen Mitteldevons“ vorhanden.

In der folgenden Tabelle ist ein schematischer Vergleich unseres Massenkalkes mit der Entwicklung bei Letmathe-Iserlohn und bei Aachen versucht worden.

<table>
<tr><th>Aachen
(nach E. Holzapfel)</th><th colspan="2">Herzkamper Mulde
westlich Elberfeld</th><th>Letmathe-Iserlohn
(nach A. Denckmann)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Frasnekalk</td><td colspan="2">↑ Flinzschiefer</td><td rowspan="2">Flinz des unteren Oberdevons</td></tr>
<tr><td colspan="2">Iberger Kalk
Flinzschiefer a. d. Basis d. Iberger Kalkes</td></tr>
<tr><td>Grenzschiefer</td><td colspan="2">Dorper Kalk</td><td>Prolecanitenschiefer</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Givetkalk</td><td rowspan="6">Oberer Stringocephalenkalk</td><td>Oberer Horizont
(Vorwiegend helle Actinostromakalke mit Villmarer Fauna)</td><td>Tentaculitenschiefer des oberen Mitteldevons</td></tr>
<tr><td></td><td>Flinz des oberen Mitteldevons</td></tr>
<tr><td>— — — — — —</td><td>Brachiopodenkalk</td></tr>
<tr><td>Mittlerer Horizont
(Vorwiegend dunkler Amphiporakalk)</td><td>— — — — — —</td></tr>
<tr><td>— — — — — —</td><td rowspan="2">Massenkalk</td></tr>
<tr><td>Unterer Horizont
(Helle oder dunkle Stromatoporidenkalke und mergelige, meist dünnbankige Kalksteine mit vielen Korallen: Cyathophylloides rhenanum, Cyathophyllum ceratites, dianthus, caespitosum usw.)</td></tr>
<tr><td>Quadrigeminum-Schichten</td><td colspan="2">Obere Honseler Schichten</td><td>Obere Honseler Schichten</td></tr>
</table>

1. Der obere Stringocephalenkalk.

Hierher gehört zunächst der gesamte Massenkalk, den wir östlich der Beek (im Nordwesten von Elberfeld) antreffen. Waldschmidt hat ihn eingehend behandelt, ich kann auf seine Arbeit verweisen.[1]) Auf seiner Karte zeichnet Waldschmidt eine normale Überlagerung des Massenkalkes durch das Oberdevon und bemerkt das auch im Text (l. c. S. 32). Die Spezialkartierung hat jedoch ergeben, daß die großen streichenden Verwerfungen des Ennepetales auch auf unser Gebiet fortsetzen; eine von diesen schneidet den Massenkalkzug gegen die oberdevonischen Schiefer ab. Die „Flinzschiefer" des unteren Oberdevons sind in dieser Gegend mehr oder weniger vollständig unterdrückt und auch vom Mitteldevon fehlen die obersten Horizonte. An einigen Stellen ist der Kontakt von oberdevonischen Schiefern und Massenkalk aufgeschlossen. In der Ziegelei am Klausen in Barmen sieht man z. B. unter graubraunen höheren Flinzschiefern breccienartig erscheinenden Dolomit. Die Störungslinie ist unregelmäßig und verruschelt.

Im nördlichsten der drei alten Brüche südwestlich von Heberge (Blatt Hattingen) sind zu unterst einige Bänke hellen massigen Kalksteins mit *Actinostroma*, *Stringocephalus Burtini*, *Heliolites porosus* und zahlreichen anderen Korallen aufgeschlossen. Darüber liegt eine dicke Bank schwarzen, etwas flasrigen Kalkes, der aus *Amphipora ramosa* zusammengesetzt ist. Nach einer Unterbrechung im Profil von 6 m stehen graubraune Schiefer der unteren Matagneschichten an. Eine Verruschelung zeigen hier die Schichten nicht, obgleich die gesamten Flinzschiefer des unteren Oberdevons und die oberen Horizonte des Massenkalkes (von den untersten Bänken mit *Amphipora ramosa* an) unterdrückt sind. Der liegende Kalkstein dieses Bruches gehört wie die bekannten fossilreichen Vorkommen bei Haus Martfeld unweit Schwelm und bei Rittershausen, dem unteren Horizonte des Massenkalkes an. Neben verschiedenen Stromatoporiden, vor allem zahlreichen *Actinostroma*-Arten treten in diesem Horizont besonders die Korallen sehr hervor (*Cyathophyllum dianthus* mehrere Favositiden und Alveolitiden). Leitend scheint *Cyathophylloides*

[1]) Die mitteldevon. Schichten des Wuppertales. S. 24.

rhenanum Frech zu sein. Daneben findet man an günstigen Stellen große Murchisonien, *Uncites gryphus* und die anderen Formen der reichen Schwelmer Fauna; häufig sieht man in den Steinbrüchen ganze Wände mit *Stringocephalus Burtini* Defr. gespickt. Eine genaue paläontologische Bearbeitung dieses Horizontes steht noch aus.

Im äußersten Osten unseres Gebietes, bei Linderhausen, steht der untere Massenkalk im Kontakt mit Nierenkalk des höchsten unteren Oberdevons zwischen den Gehöften Kronendahl und Heberge an; hier sind also auch die unteren Matagneschichten noch unterdrückt.

Wenden wir uns nun dem westlich der Beek gelegenen oberen Stringocephalenkalke zu. Obgleich er in zahlreichen großen Steinbrüchen bei Hofermühle, Flandersbach, Wülfrath, Gruiten, Schöller, Dornap und der Varresbeck prachtvoll aufgeschlossen ist, wurde bisher nichts über ihn veröffentlicht; meine Beobachtungen seien daher hier mitgeteilt.

Das westlichste Vorkommen des oberen Stringocephalenkalkes, und mit ihm des Massenkalkes überhaupt, liegt bei Lohof im Schwarzbachtal, südlich von Ratingen. Inmitten von tertiärem und diluvialem Deckgebirge tritt hier in geringer Mächtigkeit blaugrauer dichter Kalkstein mit *Actinostroma clathratum* und *Amiphipora ramosa* auf. Darüber stehen an dem zu der Geldschrankfabrik des Herrn Adolphs gehörigen Teiche steil nach Nordwesten fallende Grauwackenschiefer — Lenneschiefer — an. Sie streichen ebenso wie der obere Stringocephalenkalk nach NO. Die Lenneschiefer sind vorwiegend gelb bis grünlich graue, auch bräunliche, häufig ruschelige Grauwackensandsteine feinen Kornes; einzelne rote Lagen sind ihnen eingeschaltet. Zahlreiche Klüfte durchsetzen das Gestein, das auf seinen Schichtflächen Wellenfurchen zeigt. Vielleicht entsprechen diese Gesteine den „Brandenberg"-Schichten, die Denckmann im Sauerlande für die oberen Lenneschiefer aufstellte. H. v. Dechen gibt diese Grauwackensandsteine von Lohof auf seiner Spezialkarte als „Kramenzel", also oberes Oberdevon, an. Das Einfallen deutet

darauf hin, daß hier der Lenneschiefer, ebenso wie der Massenkalk, einen Horst bildet[1]).

Das östlich von Ratingen gelegene Gebiet von Hofermühle bis nach Wülfrath ist tektonisch sehr verwickelt gebaut, und die Spezialkartierung wird erst Klarheit auch über die stratigraphischen Verhältnisse bringen. Der große Bruch nördlich der Eisenbahn bei Hofermühle dürfte wohl in den unteren Horizonten des oberen Stringocephalenkalkes liegen, während der südlich hiervon gelegene Steinbruch aus „Dorper Kalk" besteht. Zwischen diesen beiden Brüchen verlaufen eine — oder mehrere Verwerfungen. Im nördlichen Bruch stehen deutlich gebankte Kalke an, die eine flache Mulde bilden und von zwei gut sichtbaren Querverwerfungen durchsetzt werden. In der Umgebung der östlichen dieser Verwerfungen ist der Kalk in großem Umfange in Dolomit umgewandelt, der ziemlich reich an Bleiglanz- und Kupfererzputzen ist. Neben festem blaugrauem Kalkstein treten reichlich mergelige Lagen auf, aus denen sich leicht zahlreiche Korallen herauslösen lassen. An einer Stelle war ein Nest mürben Kalkes sehr reich an schönen und großen Exemplaren von *Murchisonia coronata* A. V.; außerdem sammelte ich hier:

Atrypa reticularis L. sp.
Athyris concentrica v. B.
Spirifer (*Martinia*) *inflatus* Schnur
Spirifer sp.
Cyathophyllum (*Ceratophyllum*) *dianthus* Gf.
Cyathophyllum (*Phacellophyllum*) *caespitosum* Gf.
Striatopora cristata Blum.
Striatopora subaequalis M. E.-H. sp.
Pachypora aff. *reticulata* Blainv.
Alveolites suborbicularis Lam.
Monotrypa globosa Gf. sp.

---

[1]) Dieselben Lenneschiefer sind gut im Schwarzbachtal aufgeschlossen; sie führen verschiedentlich grobe Quarzsandsteine und sehr grobe Konglomerate; dagegen gehören die von v. Dechen im S des Schwarzbachtales eingetragenen Lenneschiefer zum größten Teil dem oberen Oberdevon, den Velberter Schichten, der Streifen zwischen Erkrath und Neanderthal dem Flinzschiefer-Horizont an.

Über dem Kalkstein und in seinen Hohlräumen liegen Sande und Schotter, die oft deutlich geschichtet sind. Die Massenkalke von Hofermühle gehören — ebenso wie das Vorkommen von Lohof bei Ratingen — dem Velberter Sattel an, und zwar scheinen der nördliche und der südliche Bruch von Hofermühle zwei Spezialsättel darzustellen.

Bei Rodenhaus[1]) sind in einem großen Steinbruch die oberen Stringocephalenkalke des nördlichsten Spezialsattels der Wittener Hauptmulde aufgeschlossen; er sei als Rodenhauser Sattel bezeichnet. Vorwiegend ist der Kalk hier dicht und von hell bis dunkelgrauer Farbe; daneben treten auch spätige Varietäten auf. Bleiglanz führende Dolomitpartien sind verbreitet. Bemerkenswert ist ein flasriges Kalkbänkchen mit Knollen dichten kieseligen Kalkes. Der Massenkalk ist außerordentlich zerklüftet und zerstückelt. Am Eingange zum westlichen Teile des Bruches ist der Kontakt des Kalkes mit dunklen und festen bräunlichen Schiefern, die einige Sandstein- und schwarze Kalkbänke enthalten und dem Oberdevon angehören, aufgeschlossen; zwischen ihnen geht eine große Verwerfung durch, in deren Nähe der Schiefer außerordentlich stark verruschelt und geschleppt ist.

Im Gebiete des Wülfrather Spezialsattels, der die Herzkamper von der Blankenburger Mulde trennt, liegen im oberen Stringocephalenkalk die großen Brüche von Prangenhaus und „zum Busch", im NW von Wülfrath. Hier wird dichter grauer Massenkalk gebrochen, der von zahlreichen Adern und auch größeren Partien weißen Kalkspats durchsetzt ist; er ist stark zerklüftet und infolge der Druckwirkung in polyedrische Blöcke aufgelöst; an vielen Stellen ist die Zerrüttung des Gesteins so stark, daß es schon beim Brechen zerfällt. Bisweilen sind Querschnitte von *Stringocephalus* und von großen Cyathophylliden zu erkennen. Quarzkristalle sind häufig dem Kalk eingewachsen. Im Gegensatz zu den anderen Vorkommen unserer Gegend sind Dolomitpartien — trotz der starken Zerrüttung — hier selten. Oberflächlich ist der Massenkalk von

[1]) v. Dechen schreibt Bodenhaus, Erläuterungen II, S. 166.

ziemlich mächtigen, gelben und roten Sanden bedeckt, die auch die großen Klüfte ausfüllen. Ebenfalls zum Wülfrather Sattel gehören die großen Massenkalkbrüche östlich von Wülfrath. Die Lagerungsverhältnisse sind auch hier sehr gestört. In der Umgebung der Kalke sieht man vorherrschend dunkle Schiefer, die den „Velberter Schichten" des oberen Oberdevons angehören. Der Massenkalk enthält hier bisweilen petrographisch sehr auffällige, ihm sonst fremde Gesteine, wodurch zusammen mit der großen Armut an Versteinerungen das stratigraphische Verständnis sehr erschwert wird. Im Bruche nördlich Hammerstein steht in dessen nördlichem Teile hellgrauer, dichter oft mit Kalkspat durchsetzter Massenkalk an, der häufig in Dolomit umgewandelt ist; über ihm liegt im südlichen Teile des Bruchs in geringer Mächtigkeit dunkler Kalkstein mit *Cyathophyllum caespitosum, C. heterophyllum* und *Striatopora cristata*. Dieser dunkle Kalk wird nach oben wulstig und dünnbankig, dann mischt er sich mit Schiefern, um endlich ganz in harte graublaue, später dunkelblaue Schiefer überzugehen; diese werden in dem tiefeingeschnittenen Eingange zum Bruch von mulmigen, braunen, sandigen Schiefern überlagert. Etwas südlich, zwischen den beiden Dämmen der Staatsbahn folgt dann noch einmal eine kleine Scholle von wulstigem Kalk (mit *Alveolites suborbicularis*) an bis zu den mulmigen Schiefern. Die Schiefer scheinen dem unteren Oberdevon anzugehören, und da der Kontakt mit dem Massenkalk offenbar normal ist, dürften die wulstigen und flaserigen Kalkschichten den später zu besprechenden „Gruitener" Schichten entsprechen und der helle Kalkstein des nördlichen Bruches daher dem obersten Stringocephalenkalk zugehören. Die schiefrig-kalkigen Übergangsschichten (Gruitener Schichten) sind etwa 35 m mächtig; das Streichen ist sowohl im Bruch, wie in der Scholle zwischen den Bahndämmen N 70° O; das Einfallen wechselt; im südlichen Teil ist es sehr steil nordwestlich, im Massenkalk wird es etwas flacher. Noch weiter südlich, im Orte Hammerstein selbst, befindet sich ein kleiner verlassener Bruch, in dem dunkelgraublauer, mit Kalkadern durchzogener Kalkstein ansteht; nach oben geht er in Schiefer über, so daß hier möglicher-

weise eine dritte Wiederholung der Grenzschichten vorliegt. Derselbe Kalk wird im Bruche östlich von Hammerstein gebrochen und hat hier ähnliche Lagerung: Streichen N 65° O, bei senkrechtem Einfallen.

Im Massenkalk des Bruches nördlich Hammerstein war eine große, senkrecht fallende Kluftfläche freigelegt, von der ein etwa 2 qm großes Stück mit Markasit inkrustiert war. Wahrscheinlich war ursprünglich die Markasitkruste noch umfangreicher. Die Kluft scheint völlig verlehmt gewesen zu sein, bevor das Erz zum Absatz kam. Der Markasit tritt in zwei Formen auf, einmal in flachen Krusten mit unregelmäßig wulstiger oder höckeriger Oberfläche, oder aber in stalaktitischer Form. Bei dieser letzten Ausbildung hängen wurstähnliche, etwas gewundene Röhren herab. Die einzelnen Röhren erreichen eine Länge von wenigstens 20 cm und sind fingerdick. Das Lumen der Röhren ist verschieden weit, meist etwa gleich dem dritten Teil des Röhrendurchmessers. Bisweilen sind die Röhren blind geschlossen. Das Lumen der Röhren, sowie die ganzen äußeren Flächen sind verlehmt. Außen- und Innenseite der Röhren sowohl wie der Krusten sind von zahllosen kleinen Markasitkriställchen gebildet; häufig ist die Kristallform deutlich zu erkennen. Der meiste Markasit ist in Brauneisenerz umgewandelt, aber im Innern ist immer noch ein frischer Erzkern vorhanden, so daß die Stücke beim Zerschlagen Funken geben. Häufig überzieht eine Kalkspaltkruste die Markasitbildungen. Die Entstehung dieser Gebilde, vor allem der Röhren ist nicht leicht zu erklären, vielleicht handelt es sich um inkrustierte Kalkspatstalaktiten.

In dem ausgedehnten Thyssen'schen Steinbruch nördlich von Schlupkothen liegen andere Verhältnisse vor, wie in den Hammerstein'schen Brüchen, in deren Streichrichtung er liegt. Hier mißt man ein wechselndes Streichen von N 30—40° O bei einem Einfallen von 40 -60° nach SO. Zu oberst stehen im SW, an der großen Straße nach Tönisheide dunkle Crinoidenkalke an, die von wulstigem, dünnbankigem buntem Kalkstein unterlagert werden; darunter folgt die große Hauptmasse als ein technisch vorzüglicher grauer dickbankiger Massenkalk, der

viel Kalkspat in Adern und unregelmäßig begrenzten Putzen enthält. Am Ostende des Bruches stehen anscheinend in normaler Lagerung über dem Hauptkalkstein, ähnlich wie am Südwestende, flaserige, vorwiegend hellrötliche, aber auch dunkelgraue und grüne Kalksteine an, die sich fettig anfühlen; darüber folgen — scheinbar ebenfalls konkordant — gering mächtige schmutzig rote Schiefer mit ausgelaugten Kalkknoten, die dem „Kramenzel" des östlichen oberen Oberdevons ähnlich sehen, aber bedeutend sandiger sind. Ob der rote Kalkknotenschiefer oberdevonisch ist, bleibt dahingestellt; jedenfalls sind die bunten flasrigen Kalke dieses Bruches sehr auffällig und sonst nirgends beobachtet worden. Im Süden wird der Kalkstein des Thyssen'schen Bruches durch eine Verwerfung begrenzt; südlich von ihr steht dolomitisierter Massenkalk an, der bei steil nördlichem Einfallen das gleiche Streichen hat, wie der Massenkalk der Hammersteiner Brüche. Über dem dolomitisierten Kalke folgen an dem Bahnanschlußgeleise, das zum Kalkofen der Thyssen'schen Werke führt, zunächst braune, sandige, mürbe Schiefer, ähnlich wie bei Hammerstein, dann dunkle Schiefer der Velberter Schichten.

Der auf dem Nordflügel der Herzkamper Mulde gelegene Massenkalk des Neandertales ist in großen Brüchen aufgeschlossen. Am Nordende des südlichen Bruches beginnt der untere Horizont des oberen Stringocephalenkalkes mit schwarzen, zum Teil mergeligen Kalksteinen, die *Spirifer Maureri* und *Striatopora cristata* führen. Tiefere Schichten dieses Horizontes stehen in einem alten kleinen Bruch an, der im Walde etwas südöstlich der Fabrik südlich von Steinkaul am Düsselbach liegt. Hier enthält der bankige Kalk zahlreiche Cyathophylliden und Favositiden und streicht ungefähr N 40° O bei einem Einfallen von etwa 50° nach SO. In der Mitte des großen Bruches von Neandertal liegt über dem unteren Horizont Amphiporakalk, der hier ausnahmsweise hell gefärbt ist; auf ihn folgt am Südende der obere Horizont als echter Massenkalk, vorwiegend hellgrau gefärbt und dicht, von vielen Kalkspatadern durchzogen. Der obere Stringocephalenkalk des Neandertales stellt einen Horst dar; sowohl im Osten, wie im Westen grenzt er

an beinahe streichenden Verwerfungen gegen Schichten des unteren Oberdevons. Er ist hier besonders reich an allerdings wenig ausgedehnten Höhlen. In ihm lag die jetzt längst durch den Steinbruchbetrieb zerstörte Höhle, in der Fühlrott die Knochen des *Homo neandertalensis* fand.

Auf dem Südflügel der Herzkamper Mulde sind zwei Massenkalkzüge vorhanden, einer im Norden und einer im Süden des Osterholzgrabens. In dem südlichen Zuge sind keine bedeutenden Aufschlüsse vorhanden; das Gestein der in der Lüntenbeck gelegenen Brüche ist fast ganz dolomitisiert. Der Kalkstein bildet in diesem südlichen Teil flach geneigte, mit Lehm bedeckte Hänge; vielfach sieht man Dolinen[1]) und kleine Felsenmeere, so z. B. im „Kuhlenbusch" nordwestlich von Vohwinkel.

Der Massenkalkzug im Norden des Osterholzgrabens ist durch zahlreiche große Brüche der Rhein.-Westfäl. Kalkwerke prachtvoll aufgeschlossen. Er stellt ebenso wie der südliche Zug einen Horst dar; zwischen beiden ist das aus Flinzschiefern bestehende Osterholz grabenförmig eingesunken; er wird von mehreren jungen Querverwerfungen durchsetzt, doch lassen sie sich in ihm im allgemeinen nicht verfolgen; auch durch streichende Verwerfungen wird er gestört, besonders in dem Gebiet zwischen Braken an der Düssel und Gruiten. Hier ist der Horst schmal und es sind nur geringe Reste von oberem Stringocephalenkalk erhalten, dagegen sind die Grenzschichten (Gruitener Schichten) zwischen Massenkalk und Flinzschiefern im Horst stehen geblieben. Es ist dies fast das einzige Gebiet, in dem man den Übergang zwischen oberem Stringocephalenkalk und schiefrigem Oberdevon beobachten kann. Der zentrale Teil des zwischen Braken und Gruiten gelegenen Horststückes besteht anscheinend ausschließlich aus Amphiporakalk; dieser ist typisch entwickelt, von dunkler Farbe und oft reich an Schwefelkies. Gelegentlich findet man in ihm Cyathophylliden, vor allem Rasen von *C. caespitosum*, dann auch *Atrypa reticularis* und *Athyris concentrica*. Im alten Bruche bei Düsselberg kommen zahlreiche Murchisonien vor. Große Partieen dieses

[1]) Waldschmidt, Jahresb. Naturw. Ver. Elb. 1903, S. 113.

Kalkes sind in Dolomit umgewandelt, besonders in dem Bruch bei Braken. In der westlichen Hälfte des Bruches bei Schragen ist in dem Amphiporakalk eine Bank schwarzen Schiefers eingelagert. Der Amphiporakalk wird im Hangenden und im Liegenden von streichenden Verwerfungen begrenzt, bildet also gewissermaßen einen zentralen Spezialhorst. Er wird beiderseits überlagert von den obersten Schichten des Stringocephalenkalkes. Sehr versteinerungsreich sind diese durch die Steinbruchsbahn des Brakener Bruches, am Berghange etwa 300 m südlich von Thunis aufgeschlossen. Hier sammelte ich:

Murchisonia coronata A.-V.
Atrypa reticularis L. sp.
Athyris concentrica v. B.
Spirifer (*Martinia*) *inflatus* Schnur.
Orthis (*Schizophoria*) *striatula* Schloth. sp.
Hexacrinus exculptus A.-V. sp.
Cyathophyllum vermiculare Gf.
C. heterophyllum Gf.
C. (*Phacellophyllum*) *caespitosum* Gf.
Striatopora cristata Blb. sp.
Str. subaequalis M. E.-H. sp.
Aulopora serpens Gf.

Östlich von Gruiten, bei Düsselsprung, wird der Dornap-Gruitener Massenkalkhorst breiter und einheitlicher, vor allem wird er hier im Innern nicht mehr von streichenden Verwerfungen gestört; nur von Querverwerfungen wird er in Schollen zerlegt. In den einzelnen Schollen liegen die jüngsten Massenkalkglieder im Norden, die ältesten im Süden des Horstes. In den riesenhaften Steinbrüchen bei Dornap ist leicht zu erkennen, daß die Kalkbänke eine im Mittel etwa 35° nach N einfallende ganz flache Mulde bilden. Fast der ganze obere Stringocephalenkalk ist in den Dornaper Brüchen aufgeschlossen, nur seine untersten Schichten sind an der südlichen Horstverwerfung unterdrückt.

Zwischen Gruiten und Hahnenfurt sind nur wenige Aufschlüsse. Bei Düsselsprung durchsetzt eine bedeutende Querverwerfung den Massenkalkzug. In ihrer Nähe ist der obere

Horizont des oberen Stringocephalenkalkes größtenteils in Dolomit verwandelt, der in dem nördlichen Teil des Düsselsprunger Bruches gewonnen wird; auch der Amphiporakalk, ein dunkelblaugrauer, oft wulstiger, unreiner und häufig mit Roteisenstein durchsetzter, bisweilen auch spätiger Kalkstein, ist hier in beträchtlichem Maße dolomitisiert. Der Dolomit ist besonders reich an schönen Kalkspatdrusen und fällt unter 45° nach NW ein bei einem Streichen von N 70° O. Derselbe Amphiporakalk steht aber als frischer reiner schwarzer Kalkstein in einem Bruch südsüdwestlich der Düsseler Mühle an.

Der untere Horizont des oberen Stringocephalenkalkes ist in einem kleinen Bruch im Osterholz, am Weg östlich vom Gehöft Jägerhof aufgeschlossen. Zahlreiche gut erhaltene Versteinerungen, besonders Korallen und Krinoidenstiele sind hier aus dem Kalk herausgewittert; ich sammelte hier:

Atrypa reticularis L. sp.
Spirifer (*Martinia*) *inflatus* Schnur
Archaeocidaris subtilis H. Schmidt
Stielglieder von *Hexacrinus*
Cyathophyllum vermiculare Gf.
Striatopora cristata Blb. sp.
Str. subaequalis M. E.-H. sp.

Die großen Aufschlüsse zwischen Hahnenfurt und Saurenhaus haben nur wenige Versteinerungen geliefert. Der obere und der untere Horizont des oberen Stringocephalenkalkes sind als hellgraublaue, dickbankige, reine, dichte Kalke entwickelt und oft nicht von einander zu unterscheiden. Auch der Amphiporakalk ist häufig arm an der wichtigsten, namengebenden Versteinerung, *Amphipora ramosa* und dann nur an seiner dunklen Farbe zu erkennen. Besonders schwer ist hier — im Gebiete des Iberger Kalkes — die Grenze des oberen Stringocephalenkalkes gegen den Dorperkalk zu ziehen.

Den unteren Horizont trifft man in den südlichen Dornaperbrüchen, zwischen Hahnenfurt und Wieden. Er besteht aus vorwiegend hellgrauem stark klüftigem dichtem Massenkalk, der reich ist an Adern von Kalkspat; er fällt flach ein — mit 20—35° nach NW und streicht N 60—80° O. Nur an

wenigen Stellen sieht man etwas mergelige Partieen, die dann Korallen, Brachiopoden und Gastropoden enthalten. In den reinen hellen Kalken erkennt man häufig *Actinostroma*, bisweilen auch andere, kleine Knollen bildende Stromatoporiden. Zur Dolomitbildung kommt es häufig; ist die Dolomitisierung noch nicht vollendet, so erscheint der Kalk breccienförmig und zerfällt leicht in unregelmäßige Brocken.

Der Amphiporakalk, der mittlere Horizont des Stringocephalenkalkes, ist in den meisten Dornaper Brüchen aufgeschlossen. Er zeichnet sich durch seine dunkle, oft schwarze Farbe aus und bildet dicke Bänke. Nur wenige Lagen sind reich an *Amphipora ramosa*; wo diese Stromatoporide selten ist, lassen sich zuweilen *Cyathophyllum caespitosum* und Favositiden erkennen. Der Amphiporakalk wird von zahlreichen, oft über einen Meter mächtigen Gängen von Kalkspat durchzogen, die sich scharf gegen den dunklen Kalk abheben. Der Spat wird für sich gewonnen und als Hochofenzuschlag verwendet. Der Dolomit, der sich aus dem Amphiporakalk bildet, pflegt besonders reich an Drusen zu sein, die oft schöne Skalenoeder, Bipyramiden und Rhomboeder von Kalkspat enthalten. In dem der „Gute Hoffnungshütte A. G." gehörigen Bruch westlich Buntenbeck stehen in der NO Ecke — wahrscheinlich in den Amphiporakalkhorizont gehörige — grobkristalline hellgraue Kalke an; in ihrer Nähe tritt viel Dolomit auf, der reich ist an körnigem Roteisenstein und unreinem Spateisenstein. Auch in dem großen nördlichen Bruch zwischen Dornap und Hahnenfurt trifft man gelegentlich Roteisenstein in Schnüren, besonders in der Nähe von kleinen Verwerfungen, wo der Kalk ruschelig ist.

Über dem Amphiporakalk folgt als oberer Horizont des oberen Stringocephalenkalkes eine mächtige Folge dickbankiger Kalksteine von vorherrschend hellgraublauer Farbe. Er ist nur in den Brüchen im Norden der Mettmann-Elberfelder Straße und in dem ersten großen Bruch südlich von Hahnenfurt aufgeschlossen. Er wird — wie der Dorper Kalk — vor allem von *Actinostroma verrucosum* zusammengesetzt und ist — wie jener — meist reich an eingewachsenen schwarzen

Quarzkristallen.[1]) Neben *Actinostroma verrucosum*, das große flache Rasen bildet, trifft man in diesem Horizont häufig *Cyathophyllum caespitosum*, daneben gelegentlich einige andere Korallen und vereinzelte Stöckchen von *Amphipora ramosa*. Nur an wenigen, günstig verwitterten Stellen läßt sich eine reichere Fauna sammeln und zwar vor allem kleine Gastropoden, die denen von Villmar entsprechen. Die beste Fauna dieses Horizontes stammt aus dem noch zu besprechenden, weiter östlich, außerhalb des Horstes gelegenen Steinbruch am Eskesberg. Im Dornaper Gebiet fand ich, vornehmlich im Bruch nordwestlich von Wieden und im alten Bruch südöstlich von Schickenberg:

Tornoceras sp.
Pleurotomaria Orbignyi A.-V.
Pl. n. sp. aff. *catenulata* A.-V.
Pl. (*Euryzone*) *delphinuloides* Schloth. sp.
Murchisonia angulata A.-V.
M. coronata A.-V.
Turbo (*Cyclonema*) *clathratus* n. sp.
Turbonitella piligera Sdb. sp.
Macrochilina arculata Schloth. sp.
Cypricardinia scalaris Phill. sp.
Atrypa reticularis L. sp.
A. cf. *aspera* Schloth.
A. tubaecostata n. sp.
Athyris sp.
Spirifer (*Martinia*) *inflatus* Schnur
Crinoidenstielglieder
Cyathophyllum vermiculare Gf.
C. (*Ceratophyllum*) *ceratites* Gf.
Striatopora cristata Blb. sp.
Str. subaequalis M. E.-H.
Pachypora aff. *reticulata* Blainv.
Alveolites suborbicularis Gf. sp.
Amphipora ramosa Phill. sp.

[1]) Stellenweise ist der Gehalt an Quarz so stark, daß der Stein beim Bohren Feuer gibt und die Stahlbohrer nach kurzer Benutzung unbrauchbar werden; in diesem Gestein dürfte sich wohl die Anwendung von Diamantbohrern mehr empfehlen.

Besonders auffällig ist das vereinzelte Vorkommen von *Tornoceras* in dieser Fauna; von den Schnecken sind am häufigsten *Pleurotomaria delphinuloides* und *Murchisonia coronata*.

Im Bruche bei Sandfeld sammelte ich folgende Arten in guter Erhaltung:

Pleurotomaria catenulata A.-V.
Pl. (*Euryzone*) *delphinuloides* Schloth. sp.
Murchisonia angulata A.-V.
M. coronata A.-V.
Turbo (*Cyclonema*) *clathratus* n. sp.
Turbonitella piligera Sdb. sp.
T. piligera Sdb. var.
Macrochilina arculata Schloth. sp.
Cyathyophyllum heterophyllum M. E.-H.
Actinostroma verrucosum Gf. sp.
Idiostroma Roemeri Nich.
Amphipora ramosa Phill. sp.

Im Osten des Osterholzgrabens haben wir gute Aufschlüsse im Massenkalk in der Varresbeck, vor allem durch zwei große Brüche bei den Gehöften Eskesberg und Dorp. An der Varresbecker Straße stehen die unteren und mittleren Horizonte des oberen Stringocephalenkalkes an; Waldschmidt hat sie kürzlich genauer beschrieben.[1]) Der obere Horizont ist im Eskesberger Bruch der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke entblößt und besteht aus dickbankigem, bisweilen auch massigem, hellgrauem dichtem Kalkstein. Er wird von zahlreichen Klütten durchsetzt, in denen sich bisweilen Kalkspat abgesetzt hat. Der Kalkstein ist wie bei Dornap reich an Quarzkristallen. Häufig erkennt man, daß er aus *Actinostroma verrucosum* zusammengesetzt ist; sonst sind Versteinerungen sehr selten und schwer zu gewinnen; ich fand nur noch *Orthis striatula*, *Cyathophyllum caespitosum*, *Amphipora ramosa* und einmal einen kleinen Stock von *Cyathophyllum*

[1]) Jahresber. Nat. Ver. Elb. 1909, S. 72.

(*Hexagoniophyllum*) *Sedgwicki* M. E.-H. in ihm. Nur in der Nordostecke des Steinbruchs, wo die Oberfläche des Kalkes freigelegt wurde und dieser riffartig hervorragt, ist eine reiche Fauna vorhanden und gut herausgewittert. Bereits H. Schmidt[1]) zählt von hier einige Versteinerungen auf. Nach meiner Sammlung kann ich seine Liste ergänzen, obgleich ich eine eingehende palaeontologische Bearbeitung des Materials noch nicht habe vornehmen können:

Maeneceras terebratum Sdb.
Anarcestes sp.
Orthoceras sp.
Gomphoceras sp.
Bellerophon striatus Bronn
Pleurotomaria Orbignyi A.-V.
Pl. catenulata A.-V.
Pl. (*Euryzone*) *delphinuloides* Schloth. sp.
Pl. (*E.*) *Roemeri* Koken
Pl. (*E.*) *Clarkei* Hzl.
Murchisonia coronata A.-V.
M. bilineata Gf.
Euomphalus laevis A.-V.
Scoliostoma sp.
Turbo (*Cyclonema*) *clathratus* n. sp.
Turbonitella piligera Sdb. sp.
Turbonitella sp.
Naticopsis Kayseri Hzl.
Holopella piligera Sdb.
H. varicosa Hzl.
Macrochilina elongata Phill.
Dentalium sp.
Conocardium villmarense A.-V.
Stringocephalus Burtini Defr.
Spirifer (*Martinia*) *inflatus* Schnur
Orthis sp.
Archaeocidaris subtilis H. Schmidt

[1]) Jahresber. Nat. Ver. Elb. 1909. S. 48.

Crinoidenstielglieder
Cyathophyllum (*Phacellophyllum*) *caespitosum* Gl.
Striatopora cristata Blb. sp.
Alveolites suborbicularis Lam.
Amphipora ramosa Phill.

Diese Fauna kann als typisch für den oberen Horizont des oberen Stringocephalenkalkes unserer Gegend gelten; sie ist deutlich verschieden von der Fauna des unteren Horizontes z. B. der Schwelmer. Am häufigsten sind die kleinen Villmarer Schnecken; *Stringocephalus* ist selten, ich fand nur zwei Querschnitte von ihm; das Vorkommen von *Maeneceras terebratum* ist für unsere Gegend einzigartig, aber sehr bezeichnend. Gegen den unteren Horizont fehlen vor allem: *Uncites gryphus* und *Spirifer* v. B.

Zwischen dem Dorp-Tunnel der „Rheinischen" Eisenbahn und dem Bahnhof Varresbeck ist der Massenkalk an einer streichenden Verwerfung, die schon Waldschmidt auf seiner Karte zeichnet, auf eine Entfernung von 700 m völlig unterdrückt; der Lenneschieferhorst des Nützenberges stößt hier unmittelbar an oberdevonische Schiefer.

Der Dorper Kalk.

Der Übergang von mitteldevonischen Schichten zum Oberdevon läßt sich, wie bereits erwähnt, nur im Gebiet westlich der Beek bei Elberfeld beobachten. Hier treten uns zwei verschiedenartige Übergangsgebilde entgegen. Sind die untersten Schichten des Oberdevons als Iberger Kalk entwickelt, so liegt zwischen diesem und dem oberen Stringocephalenkalk eine etwa 100 m mächtige Folge bankiger Actinostromakalke, die als „Dorper Kalk" bezeichnet werden mögen. Diese stellen also ein Glied des Massenkalkes dar. Ist dagegen das ganze untere Oberdevon in der schiefrigen Facies, in seinen untersten Schichten als „Flinzschiefer" entwickelt, so vollzieht sich der Übergang durch die „Gruitener Schichten", eine wenig mächtige

Folge flasriger, mit Schiefern untermischter dünnbankiger Kalke. Die Gruitener Schichten werden zweckmäßig mit den Flinzschiefern zusammen besprochen.

Nur an zwei Stellen können wir den Übergang zwischen Iberger Kalk und oberem Stringocephalenkalk im Zusammenhang beobachten, in den Brüchen des Herrn Knappertsbusch beim Gehöfte Dorp an der Beek, im Nordwesten von Elberfeld, und im Bruche südlich von Voßbeck bei Dornap.

Der Dorper Bruch zerfällt in zwei Teile, einen südlichen Hauptbruch, der ganz im Dorper Kalk liegt, und einen kleinen verlassenen nördlichen Bruch, in dem Iberger Kalk ansteht. Beide Brüche, ich nenne sie der Kürze halber Hauptbruch bezw. Alter Bruch von Knappertsbusch, werden durch einen kleinen Verbindungsgraben getrennt; in ihm ist ein 15 m mächtiges Schieferpaket aufgeschlossen, das konkordant zwischen den beiden Massenkalkhorizonten eingeschaltet ist. Waldschmidt hat kürzlich[1]) bereits einige wichtige Beobachtungen über die Dorper Brüche mitgeteilt, die hier ergänzt und berichtigt werden sollen.

Der Dorper Kalk ist ein dichter heller, grau oder blau gefärbter dickbankiger Kalkstein und gleicht petrographisch durchaus dem Gestein des obersten Stringocephalenkalkhorizontes. Wie dieser wird er zum großen Teil aus mächtigen Rasen von *Actinostroma verrucosum* zusammengesetzt und enthält eingewachsen ebenso zahlreiche Kristalle von schwarzem Quarz.

Das Vorkommen von kleinen eingewachsenen schwarzen Quarzkristallen ist für den Massenkalk, besonders für die Actinostromakalke sehr bezeichnend. Diese sind häufig ganz durchsetzt von Quarzkristallen von mikroskopischer Kleinheit bis zu Kristallen von 15 mm Länge. Sie haben prismatischen Habitus, die korrelaten Rhomboeder halten sich das Gleichgewicht. Außer $+R$, $-R$ und ∞R wurden keine Flächen beobachtet.

[1]) Jahresber. Nat. Ver. Elb. 1909, S. 74.

Äußerlich erscheinen die Quarzkristalle häufig gefleckt, wie betupft mit kleinen, in regelmäßig rechtwinkligen Systemen angeordneten hellen Flecken. Im Quer- oder Längsbruch zeigen die Kristalle oft prachtvoll zonare Struktur.

An gut erhaltenen *Actinostroma*-Exemplaren sieht man, daß die Struktur der Stromatoporide unverändert durch den Kristall hindurchgeht, und daß von ihr die gitterförmige Betupfung der Kristalle herrührt.

In Dünnschliffen läßt sich der Aufbau oft gut verfolgen. Man sieht, daß die Vertikalachsen und die Lamellen der Actinostroma verkieselt sind, während die parallelepipedischen Zwischenräume mit kristallinem Kalkspat angefüllt sind. Die äußere Begrenzung der Kristalle erscheint auch unter dem Mikroskop scharf. Einzelne konzentrisch angeordnete, besonders kieselsäurereiche Partieen bedingen den zonaren Aufbau.

Neben diesen Kristallen, die nur aus einem Gitterwerk von Kieselsäure bestehen, kommen auch homogen zusammensetzte vor; diese sind jedoch immer mikroskopisch klein.

Die Quarzkristalle des Massenkalks dürften sich durch langsame metasomatische Ersetzung des Kalkgerüstes der Stromatoporiden gebildet haben, bevor das ganze Gestein verspatet wurde.

Auch im Iberger Kalk kommen vereinzelt derartige Quarzkristalle vor, aber anscheinend nur in der Dornaper Gegend, wo diese Kalke auch *Actinostroma* enthalten.

Der Dorper Kalk des Hauptbruches von Knappertsbusch streicht bei saigerer Stellung WNW—OSO; ungefähr im Streichen durchzieht eine unregelmäßige, mehrere Meter mächtige Dolomitpartie den ganzen Bruch. In ihrer Nähe tritt besonders der blaue Kalk auf, ebenso wie im Bruch bei Eskesberg aus dem ihn W a l d s c h m i d t erwähnt (l. c. S. 73). Klüfte durchsetzen zahlreich das Gestein; die größeren von ihnen sind mit gelben, grauen und roten Sanden und Tonen ausgefüllt. Im Dolomit sind viele Drusen mit Kalkspat verteilt; gelegentlich enthält er auch Putzen von Bleiglanz und Kupfererzen. Der Kalkstein ist sehr reich an Versteinerungen, doch sind sie aus dem festen Stein meist nicht leicht zu erhalten. Um so günstiger

war es, daß in dem südöstlichen Teile des Bruches einige mürbe Putzen angeschnitten wurden, die äußerst reich waren an prachtvoll erhaltenen und leicht zu gewinnenden Versteinerungen, vor allem Brachiopoden. In diesen Putzen ist der Kalkstein etwas zersetzt und stellt ein weiches, weißes Gestein dar.

Folgende Fauna wurde im Dorper Kalk des Hauptbruches von Knappertsbusch gesammelt:

Fischreste
Bronteus granulatus Gf.
Cyphaspis convexa Corda
Orthoceras simplicissimum Sdb.
O. sp.
Phragmoceras aff. inflatum Hzl.[1])
Pleurotomaria Orbignyi A.-V.
Pl. catenulata A.-V.
Pl. (*Euryzone*) *delphinuloides* Schloth. sp.
Pl. (*E.*) *exaltata* A.-V.
Euomphalus laevis A.-V.
Murchisonia coronata A.-V.
** *Platyceras* (*Strophostylus*) sp.
** *Pl.* (*Diaphorostoma*) n. sp. aff. *lineatum* Conrad
* *Pl. compressum* F. A. Roe. sp. typ.
Pl. c. var. *deflexum* Trenk.
Macrochilina arculata Schloth.
? *Scoliostoma Dannenbergi* Braun
** *Loxopteria* n. sp.
* *Cypricardinia scalaris Phill.* sp.
C. lamellosa Gf. sp.
C. sp.
* *Conocardium rotundum* n. sp.
C. n. sp. *aff. Beushauseni* Drev.
Dielasma juvenis Sow. sp.
Rhynchonella (*Hypothyris*) *procuboides* Kays.

[1]) Über einen kürzlich gemachten Fund von *Pharciceras* cf. *lunulicosta* Sdb. vergl. Anmerkung S. 000.

Rh. (*H.*) ? *cuboides* Sow.
* *Rh.* (*H.*) *praeibergensis* n. sp.
Rh. (*Pugnax*) *pugnus* Mart. sp.
Rh. (*P.*) *anisodonta* Phill. sp.
Rh. (*P.*) *acuminata* Mart. sp.
Rh. (*P.*) var. *platiloba* (Sow.)
Camarophoria (?) *ascendens* Stein
? *C. aptycta* Schnur
Pentamerus (*Gypidula*) *galeatus* Dalm.
* *P.* (*G.*) *globus* Schnur.
* *Atrypa reticularis* L. sp.
A. cf. *aspera* Schloth sp.
* *A. tubaecostata* n. sp.
* *A. desquamata* Sow. sp.
* *A. latilinguis* Schnur sp.
A. flabellata F. A. Roe. sp.
Glassia Beyrichi Kays.
Athyris concentrica v. B.
Merista (*Dicamara*) *plebeja* Sow. sp.
M. lacryma Sow. sp.
Spirifer ? *Maureri* Hzl.
* *Sp.* (*Reticularia*) *simplex* Phill.
* *Sp.* (*Martinia*) *inflatus* Schnur
Sp. n. sp. *aff. macrorhynchus* Schnur
Sp. undifer F. A. Roe.
Sp. (*Gürichella*) *bifidus* A. Roe. typ.
Sp. (*G.*) *ziczac* A. Roe.
Sp. (*G.*) *multifidus* Scupin
Sp. (*G.*) *angustisellatus* n. sp.
Sp. aperturatus Schloth. var.
* *Cyrtina heteroclyta* var. *Demarlii* Bouch.
* *Orthis* (*Schizophoria*) *striatula* Schloth. sp.
* *O.* (*S.*) *striatula* var. *bistriata* Tschern.
O. (*Dalmanella*) *eifliensis* de Vern.
Scenidium areola Qu. sp.
* *Stropheodonta nodulosa* Phill. sp.
Str. interstrialis Phill. sp.

Leptaena ?rhomboidalis Wilkens
* *Strophalosia productoides* Murch. sp.
** *Str. fragarina* Whidb. sp.
* *Productella subaculeata* Murch. sp.
** *Pr. subaculeata* Murch. var.
Discina nitida Phill. sp.
Polypora populata Whidb.
Hexacrinus exculptus Gf. sp.
* Stielglieder versch. Crinoiden
* *Cyathophyllum* (*Phacellophyllum*) *caespitosum* Gf.
* *C.* (*Hexagoniophyllum*) *Sedgwicki* M. E.-H.
* *Striatopora cristata* Blb. sp.
* *Alveolites suborbicularis* Lam.
Idiostroma Roemeri Nich.
Amphipora ramosa Phill. sp.
* *Actinostroma verrucosum* Gf. sp.
Receptaculites Neptuni Defr.

Neben *Actinostroma*, welche gesteinsbildend auftritt und in schönen großen Platten geschlagen werden kann, sind besonders die mit * bezeichneten Formen sehr häufig; ** bedeutet, daß die Form bisher nur im Dorper Kalk gefunden wurde. Diese Fauna ist ein Muster für eine Mischfauna; neben typisch mitteldevonischen Formen treten bereits zahlreiche oberdevonische Typen auf, vor allem Spiriferen der *bifidus*-Gruppe. Bemerkenswert ist das Vorkommen mehrerer neuer Arten, die bei uns außer im Dorper Kalk nur im Iberger Kalk vorkommen: *Conocardium rotundum*, *C.* n. sp. aff. *Beushauseni*, *Spirifer* n. sp. aff. *macrorhynchus*, *Sp. angustisellatus* und *Rhynchonella praeibergensis*. *Atrypa tubaecostata* kommt zwar als große Seltenheit bereits im oberen Stringocephalenkalk vor, hat ihre Hauptverbreitung aber im Dorper Kalk und könnte vielleicht als die bezeichnendste Form dieses Horizontes angesehen werden; gelegentlich trifft man sie auch noch im Iberger Kalk. Ähnlich verhält es sich auch mit *Cyathophyllum Sedgwicki*; einmal fand ich die Art im oberen Stringocephalenkalk, sonst nur im Dorper und Iberger Kalk; sie ist eine gute Leitform für diese Horizonte. Die große Masse der Versteinerungen ist jedoch

nichtssagend und kommt im oberen Stringocephalenkalk wie im Iberger Kalk vor. Unbedingt beweisende Formen für Mitteldevon fehlen, vor allem *Stringocephalus Burtini*. Das Auftreten der oberdevonischen Formen, der neuen Faunenelemente gegenüber dem oberen Stringocephalenkalk, würde jedenfalls die Zurechnung des Dorper Kalkes zum Oberdevon rechtfertigen.[1])

Bereits Waldschmidt (l. c.) diskutiert das Alter des Dorper Kalkes des Hauptbruches von Knappertsbusch. Er bezeichnet ihn als „Stromatoporakalk" und möchte ihn — wie den Kalkstein des alten Bruches von Knappertsbusch — dem Iberger Kalk gleichstellen (l. c. S. 76). Der Name „Stromatoporakalk" wäre zunächst durch den exakteren „Actinostromakalk" zu ersetzen; doch würde die Anwendung dieses Namens irreführen, da auch der obere und bisweilen auch der untere Horizont des oberen Stringocephalenkalkes aus *Actinostroma* besteht. Da der in Frage stehende Kalkhorizont durch eine Faunengemeinschaft, nicht aber durch einzelne Fossilien charakterisiert wird, ist eine Benennung nach solchen ausgeschlossen. Passend wäre die Bezeichnung „Übergangskalk", doch könnte sie ebenfalls irreführen und soll der Horizont daher hier nach dem Gehöfte Dorp bei Elberfeld, wo der bedeutendste Aufschluß liegt, als „Dorper Kalk" bezeichnet werden. Mit unserem Iberger Kalk möchte ich den Dorper Kalk nicht vereinigen. Beide Kalke sind petrographisch und faunistisch durchaus verschieden und werden durch ein schmales Schieferpaket getrennt.

Im Bruch südlich Voßbeek bei Dornap ist der Dorper Kalk im nördlichen Teil aufgeschlossen; er wird überlagert von versteinerungsreichem Iberger Kalk. Zwischen beide Horizonte schiebt sich auch hier eine wenig mächtige Folge von Schiefern. Der Dorper Kalk ist hier sehr arm an Versteinerungen, nur *Actinostroma verrucosum* und *Alveolites suborbicularis* treten massenhaft auf. Infolge

[1]) Über einen neueren Fund von *Pharciceras* siehe Anm. S. 000.

seiner Versteinerungsarmut ist hier der Dorper Kalk bisher noch nicht vom oberen Horizonte des Stringocephalenkalkes zu trennen. Bemerkenswert ist, daß in der Nordwestecke des Bruches im Dorper Kalk ein Nest vorkam, das ganz aus zerbrochenen Stücken einer großen *Orthoceras*-Art bestand.

An den anderen Vorkommen ist der Dorper Kalk nicht mit dem Iberger Kalk in Verbindung aufgeschlossen. Er kann im allgemeinen nur dann vom Actinostromakalk des oberen Stringocephalenkalkes getrennt werden, wenn er eine reichere Fauna enthält. Besprechen wir, von Osten nach Westen fortschreitend, die wichtigsten Aufschlüsse im Dorper Kalk.

Im Westen des Hauptbruches von Knappertsbusch sehen wir ihn zunächst im Bruch südlich Bück („am Schliepershäuschen"), bereits im Gebiet des Gruiten-Dornaper Massenkalkhorstes aufgeschlossen. Hier fand ich in dem hellgraublauen bis weißen dichten Kalkstein:

Pleurotomaria (*Euryzone*) *Roemeri* Koken
Macrochilina arculata Schloth. sp.
Atrypa reticularis L. sp.
Archaeocidaris subtilis H. Schmidt
Crinoidenstielglieder
Stromatopora concentrica Gf.
Actinostroma verrucosum Gf. sp.
A. clathratum Nich.
? *Idiostroma Roemeri* Nich.
Amphipora ramosa Phill. sp.

Neben verschiedenen Varietäten von *Actinostroma verrucosum* sind vor allem große schöne Exemplare von *Macrochilina* und *Pleurotomaria* nicht selten. Stellenweise ist der Kalk dolomitiert; häufig treten in ihm breite tiefe Klüfte auf, die geologischen Orgeln ähnlich sehen und mit Sand und Kies, der bisweilen zu einem Konglomerat verfestigt ist, angefüllt sind. Andere Klüfte sind ebenso wie in den sich westlich anschließenden Brüchen oft mit schönen Quarzkrystallen besetzt. Hin und wieder kommen in den Kalksteinen auch mürbe etwas zersetzte Partieen vor, ganz wie im Hauptbruch von Knappertsbusch. Aus solchen Kalksteinputzen

dieses oder eines der benachbarten Brüche müssen auch die in der Sammlung des Elberfelder Gymnasiums befindlichen, mit der Fundortbezeichnung „am Schliepershäuschen" versehenen Versteinerungen stammen. Schon H. Schmidt jr. (l. c. S. 49) gibt ein Verzeichnis eines Teiles dieser Formen. Nach der Bearbeitung des mir von Herrn Professor Schmidt gütigst zur Verfügung gestellten Materiales kann ich folgende Liste geben:

Fischreste
Bronteus granulatus Gf.
Pleurotomaria catenulata A.-V.
Pleurotomaria (*Euryzone*) *delphinuloides* Schloth.
Pl. (*E.*) *Clarkei* Hzl.
Euomphalus laevis A.-V.
Macrochilina arculata Schloth. sp.
Holopella sp.
* *Cypricardinia scalaris* Phill. sp.
Conocardium rotundum n. sp.
Rhynchonella (*Hypothyris*) *procuboides* Kays.
Rh. (*Pugnax*) *postelliptica* n. sp.
Camarophoria (?) *ascendens* Stein. sp.
* *C. brachyptycta* Schnur
Pentamerus (*Gypidula*) *globus* Schnur
* *Atrypa reticularis* L. sp.
* *A. tubaecostata* n. sp.
A. desquamata Sow. sp.
* *Athyris concentrica* v. B.
Merista (*Dicamara*) *plebeja* Sow. sp.
M. lacryma Sow. sp.
Meristella cf. *biplicata* Barrois
* *Spirifer* (*Martinia*) *inflatus* Schnur
Orthis (*Schizophoria*) *striatula* Schloth. sp.
* *O.* (*S.*) *striatula* var. *bistriata* Tschern.
* Crinoidenstielglieder (*Hexacrinus* u. a.)
* *Cyathophyllum heterophyllum* M. E.-H.
Striatopora cristata Blb. sp.

Str. subaequalis M. E.-H. sp.
Monotrypa sp.

Die mit * bezeichneten Formen sind am häufigsten. Bisher an anderen Orten nicht wiedergefunden wurde nur *Rhynchonella postelliptica* n. sp. Die Zugehörigkeit der Fauna zum Dorper Kalk geht aus dem Vergleich mit der Liste des Hauptbruches von Knappertsbusch sofort hervor.

Ob die hangendsten Bänke des Massenkalkes im Bruche von Sandfeld zum Dorper Kalk, oder noch zum oberen Stringocephalenkalk gehören, war aus Mangel an Versteinerungen nicht festzustellen.

Das Vorkommen im Bruche südlich von Voßbeek wurde bereits erwähnt (S. 44).

Im großen nördlichen Bruch zwischen Dornap und Hahnenfurt steht der Iberger Kalk unmittelbar über dem oberen Stringocephalenkalk an; hier ist der Dorper Kalk an einer streichenden Verwerfung unterdrückt. Wahrscheinlich gehört der Actinostromakalk, der unter dem Iberger Kalk bei Düsselsprung am Wege ansteht, hierher. Damit wären die Vorkommen des Dorper Kalkes im Gebiete der Herzkamper Mulde erschöpft.

Im Bereich des Wülfrather Sattels gehört zum Dorper Kalk wohl nur die kleine am Bahnübergang westlich des Bahnhofes aufgeschlossene Massenkalkscholle, die zwischen Schiefern des oberen Oberdevons liegt. Der aus *Actinostroma* bestehende Kalk ist dicht und von hellgrauer Farbe, nur an wenigen Stellen ist er etwas flasrig; er enthält zahlreiche kleine Brachiopoden. Bestimmen konnte ich von hier:

Pleurotomaria catenulata A.-V.
Euomphalus laevis A.-V.
Atrypa, Gruppe der *A. reticularis* L.
Athyris sp.
Spirifer undifer F. A. Roe.
Hexacrinus-Stielglieder
Cyathophyllum (*Phacellophyllum*) *caespitosum* Gf.

Etwas anders als im Gebiet der Herzkamper Mulde und wohl auch des Wülfrather Sattels vollzieht sich der Übergang

zum Oberdevon im Gebiet des Velberter Sattels. Der Iberger Kalk scheint hier zu fehlen, denn im Angertal haben wir verschiedentlich den Übergang zwischen oberem Stringophalenkalk und Schiefern des unteren Oberdevons aufgeschlossen. Daher gehören die Übergangsbildungen des Angertales eigentlich zu den Gruitener Schichten. Diese sind jedoch, wie wir sehen werden (S. 000), eine wenig mächtige Folge von flasrigen, mit Schiefern untermischten Kalken. Im Angertale schaltet sich dagegen eine mächtige Folge von Kalken ein, die petrographisch und faunistisch dem Dorper Kalk entspricht und daher hier besprochen werden soll.

Bei Hofermühle ist ein großer Bruch im Dorper Kalk angelegt; leider sind in ihm die tektonischen Verhältnisse sehr unklar und der Übergang zu den oberdevonischen Schiefern schlecht aufgeschlossen. Dieser läßt sich aber gut in den Einschnitten der Angertalbahn zwischen den Gehöften Petersberg und Quax beobachten, dann auch bei Weinbeck und bei Schmitte. Infolge von mehreren streichenden Verwerfungen ist der obere Stringocephalenkalk ganz oder zum größten Teil unterdrückt, während sich die Übergangshorizonte einige Male wiederholen. Zwischen dem Bahnhof Flandersbach und Hofermühle durchschreitet man die Übergangszone wenigstens 3 mal.

Bei Wusten hat man folgendes Profil:

Zu unterst dickbankiger oberster Stringocephalenkalk, der nach oben etwas dünnbankiger wird und dann größtenteils aus Korallen, vor allem *Alveolites suborbicularis*, *Cyathophyllum Sedgwicki* und *Striatopora cristata* besteht. Das massenhafte Vorkommen von *Cyathophyllum Sedgwicki* zeigt an, daß der Kalk bereits dem Dorper Kalk angehört. Dieser wird nach oben wulstig, es schalten sich einige Schieferlagen ein, dann geht er plötzlich in reinen dunklen Tonschiefer über. Diesem sind hier späterhin noch einige kleine Bänke blauschwarzen Kalkes eingelagert, in deren Nähe der Schiefer flasrig wird. (vgl. S. 000). Der reine Dorper Kalk — mit *Cyathophyllum Sedgwicki* — hat hier eine Mächtigkeit von etwa 50 m; im Liegenden ist die Grenze gegen den oberen Stringocephalen-

kalk kaum zu bestimmen. Es herrscht hier ein Streichen von etwa N 75° O, das Einfallen wechselt sehr, es ist bald nördlich, bald südlich. Ich fand im Dorper Kalke bei Wusten:

Atrypa reticularis L. sp.
A. ? *flabellata* F. A. Roe. sp.
Spirifer ? *Verneuili* Murch.
Cyathophyllum (*Hexagoniophyllum*) *Sedgwicki* M. E.-H.

Striatopora cristata Blb. sp.
Pachypora aff. *reticulata* Blainv.
Alveolites suborbicularis Lam.
Aulopora serpens Gf.

In großer Mächtigkeit ist der Dorper Kalk in dem Steinbruch südlich Hofermühle aufgeschlossen. Die Lagerungsverhältnisse sind hier sehr unklar, vor allem weil mehrere Verwerfungen (darunter zwei streichende?) durchsetzen. Im nördlichen Teil des Bruches ist der Kalkstein dunkel und geadert; er enthält Lagen braunen und schwarzen Schiefers und hat ein Streichen von N etwa 75° O bei etwa 55° nw Einfallen. Am Nordende des Bruches wird der Kalk wulstig und dünnbankig und geht dann in oberdevonische Schiefer über. In diesem Teile des Bruches sind Versteinerungen sehr selten. Die südlich darunter liegende Hauptmasse des Bruches besteht aus hellen, bisweilen auch dunkelgrauen Kalksteinen, von denen große Teile in Dolomit umgewandelt sind. In Putzen mürben Kalksteins kommen — ebenso wie im Hauptbruch von Knappertsbusch — zahlreiche Versteinerungen vor, die vorzüglich erhalten sind und sich leicht gewinnen lassen; aus diesem Gestein besitzt Herr Hauptmann Richter in Düsseldorf eine große Sammlung, die er mir gütigst zur Bearbeitung überließ. Außer in den mürben Putzen kommen Versteinerungen in diesem Teile des Bruches noch vor in einigen braunen, mergeligen Lagen; besonders Korallen, *Cyathophyllum caespitosum* und *Alveolites suborbicularis*, sind in ihnen gemein. Aus dem dichten massigen Kalkstein sind Versteinerungen selten zu gewinnen; man sieht meist nur ihre Querschnitte. In der Mitte

des Bruches hat das Gestein ein Streichen von N 15° O bei einem Einfallen von etwa 35° nach NW.

Im Süden des Bruches ist das Gestein oberflächlich von seiner Lehmdecke befreit; es wird aus *Actinostroma verrucosum* und aus kleinen Rasen mit Knollen von *Phillipsastraea Hennahi* und *Cyathophyllum Sedgwicki* zusammengesetzt; daneben treten kleine Schnecken, vor allem Pleurotomarien auf. Auch hier enthält der Kalk einige Schieferlagen; er steht saiger und streicht OW. Etwa 200 m südlich von ihm steht in ähnlichem Streichen typischer grüner Cypridinenschiefer der Velberter Schichten an. An Versteinerungen lieferte der Dorper Kalk von Hofermühle bisher:

Bronteus granulatus Gf.
Orthoceras simplicissimum Sdb.
Gomphoceras sp.
Porcellia bifida Sdb.
Pleurotomaria Orbignyi. A.-V.
Pleurotomaria Defrancei A.-V.
Pl. catenulata A.-V.
Pl. n. sp. aff. *catenulata* A.-V.
Pl. (*Euryzone*) *delphinuloides* Schloth. sp.
Pl. (*E.*) *exaltata* A.-V.
Pl. sp. ind.
Murchisonia coronata A.-V.
M. angulata A.-V.
M. cf. *bilineata* Gf.
Euomphalus pulcher n. sp.
E. Labadyei A.-V.
E. annulatus A.-V. sp.
Turbonitella piligera Sdb. sp.
Macrochilina cf. *subimbricata* d'Orb. sp.
Holopella aff. *antiqua* Gf.
Myalina ornata A. Roe.
Cf. *Elymella nuculoides* Hall
Paracyclas proavia Gf. sp.
P. antiqua Gf. sp.
Cypricardinia scalaris Phill. sp.

Conocardium rotundum n. sp.
Camarophoria brachyptycta Schnur
Atrypa reticularis L.
A. tubaecostata n. sp.
Glassia ? Beyrichi Kays.
Athyris concentrica v. B.
? *Merista lacryma* Sow. sp.
Spirifer (*Martinia*) *inflatus* Schnur
Sp. (*Gürichella*) sp.
Sp. aperturatus Schloth.
Sp. Verneuili var. *tenticulum* M. V. K.
Orthis (*Schizophoria*) *striatula* Schloth. sp.
O. (*S.*) *striatula* var. *bistriata* Tschern.
Polypora populata Whidb.
Fenestella fanata Whidb.
Archaeocidaris cf. *laevispina* Sdb.
Crinoidenstielglieder
Cyathophyllum heterophyllum M. E.-H.
C. (*Ceratophyllum*) *dianthus* Gf.
C. (*Phacellophyllum*) *caespitosum* Gf.
C. (*Hexagoniophyllum*) *Sedgwicki* M. E.-H.
Phillipsastraea (*Smithia*) *Hennahi* Lonsd. sp.
Amplexus sp.
Striatopora cristata Blb. sp.
Str. subaequalis M. E.-H.
Pachypora sp.
P. aff. *reticulata* Blainv.
Alveolites suborbicularis Lam.
Aulopora serpens Gf.
Actinostroma verrucosum Gf. sp.
A. clathratum Nich.
Idiostroma Roemeri Nich.
Amphipora ramosa Phill. sp.

Diese Fauna ist ganz ähnlich zusammengesetzt, wie die des Hauptbruches von Knappertsbusch. Neben zahlreichen, typisch mitteldevonischen Formen (*Spirifer aperturatus, Paracyclas proavia* und *antiqua, Cyathophyllum heterophyllum* und

dianthus, *Murchisonia coronata* und *angulata* usw.) kommen mehrere oberdevonische Leitformen vor: *Spirifer Verneuili*, *Sp.* (*Gürichella*) sp., *Phillipsastraea Hennahi* und *Macrochilina* cf. *subimbricata*. Im Gegensatz zum Hauptbruch von Knappertsbusch sind Gastropoden häufig, vor allem *Pleurotomaria delphinuloides* und *exaltata* in großen Exemplaren; dagegen treten die Brachiopoden zurück, vor allem *Orthis striatula* und ihre für den Dorper Kalk recht bezeichnende Varietät *bistriata*; *Pentamerus* scheint überhaupt zu fehlen.

Lebenslauf.

Ich, Werner Erich Paeckelmann, evangelischen Bekenntnisses, wurde am 23. Februar 1890 als Sohn des verstorbenen Oberlehrers Professor Dr. Hermann Paeckelmann zu Elberfeld geboren und bin preußischer Staatsangehörigkeit. Ostern 1896 trat ich in die Vorschule, Ostern 1899 in die Sexta des Städtischen Realgymnasiums zu Elberfeld ein; Ostern 1908 verließ ich die Anstalt mit dem Zeugnis der Reife, um mich dem Studium der Naturwissenschaften, insbesondere der Geologie, zu widmen.

Im Sommer- und Wintersemester 1908 09 war ich in Marburg, im Sommersemester 1909 in München immatrikuliert, im Wintersemester 1909/10 wieder in Marburg. Von April bis August 1910 arbeitete ich im Geologischen Institut der Universität Grenoble. Im Wintersemester 1910 kehrte ich nach Marburg zurück und bestand hier das Examen rigorosum am 18. Dezember 1912. Seit dem 1. April 1913 bin ich als Probegeologe an der Kgl. Geologischen Landesanstalt in Berlin beschäftigt.

Meine akademischen Lehrer waren die Professoren: Bauer, Broili, Diels, Fischer, Fries, v. Goebel, Kayser, Kilian, Korschelt, Lory, Meisenheimer, Meyer, Natorp, Rothpletz, Schwarz, Stromer v. Reichenbach, Weinschenk, Zincke. Auch hörte ich Vorlesungen bei den Herren: Andrée, Flade, Hartmann, Herrmann, Obst, Rühl, Schwantke.

Druck der Hansa-Buchdruckerei,
Berlin N. 4, Wöhlertstr. 12.